IL
MIASMA PALUSTRE

NUOVE LEZIONI

DI

CHIMICA IGIENICA

DI

ANTONIO SELMI

CON 6 TAVOLE MICROSCOPICHE MINIATE

PADOVA, 1871
Stabilimento Tipografico alla Minerva
dei Fratelli Salmin

Fig.ª III.

Alga giunta a maturazione 1ª Quindicina di Agosto

IL MIASMA PALUSTRE

NUOVE LEZIONI

DI

CHIMICA IGIENICA

DI

ANTONIO SELMI

CON 6 TAVOLE MICROSCOPICHE MINIATE

PADOVA
Stabilimento Tipografico alla Minerva
DEI FRATELLI SALMIN
1871.

ALL'ECCELLENZA

DEL SIGNOR COMMENDATORE

CESARE CORRENTI

MINISTRO

PER LA PUBBLICA ISTRUZIONE

QUAL SEGNO DI ANIMO GRATO

OFFRE E DEDICA

L'AUTORE

PREFAZIONE

Coll'intimo convincimento di aver compiuta un opera vantaggiosa per l'umanità sofferente, rendo oggidì pubblica la seconda parte de'miei studii sul Miasma Palustre, *che è il frutto delle osservazioni e delle indagini eseguite durante l'estate e parte della stagione autunnale dell'anno caduto or ora.*

Donato dal ministro Correnti di un eccellente microscopio di Hartnak, mi fu reso possibile spingermi più oltre di quello che feci nell'anno passato, e mi sono messo nella condizione di presentare al lettore, diligentemente ritratte le forme della crittogama che svelasi nella rugiada e nell'atmosfera, ed alla quale attribuisco la infezione nell'aria nei luoghi dove le acque si impaludano.

Se avessi posseduti mezzi meglio acconci, i miei studi non si sarebbero limitati poco oltre la cerchia delle mura della Città che ora considero come mia seconda patria, non avrei solamente esaminate l'aria e la rugiada condensata sugli spalti, nelle sale dell'Ospedale, ed in alcune stalle, ma avrei voluto istituire

confronti più estesi, recando la mia attenzione particolarmente a quelle piagge dove hanno luogo le coltivazioni che agronomicamente diconsi umide; avrei bramato sapere se i micodermi, le cui spore nuotano nell'aria, siano tutti della medesima natura, e reggano ai medesimi trattamenti, e sarei forse riuscito a recar qualche pietra all'edifizio che oggi si tenta pazientemente di costruire, quello di una medicina veramente razionale. Nè a questo solo avrei voluto restringere le mie osservazioni. La questione dei maceri da canepa, pianta cotanto coltivata in talune provincie italiane, e delle quali forma la principale ricchezza, sarebbe pure stato un argomento delle mie osservazioni.

Il metodo da me immaginato, di raccogliere e studiare, collimandoli assieme, i risultati che presentano la Chimica e la Microscopia, ed in particolar modo tener passo a passo dietro alle continue metamorfosi che ci si presentano nei fenomeni della fermentazione mi sembra forse sopra gli altri il migliore. Non intendo già con questo di attribuirmi il merito della scoperta; gli studii del Balestra, quelli del Tyndall, mi aveano già messo sulla via, e null'altro abbisognavano che di essere alquanto modificati. Dicasi così di quelli del Salisbury. Non nasconderò pertanto ai miei lettori chi furono coloro che mi aprirono la strada e ne rendo loro pubblicamente grazie.

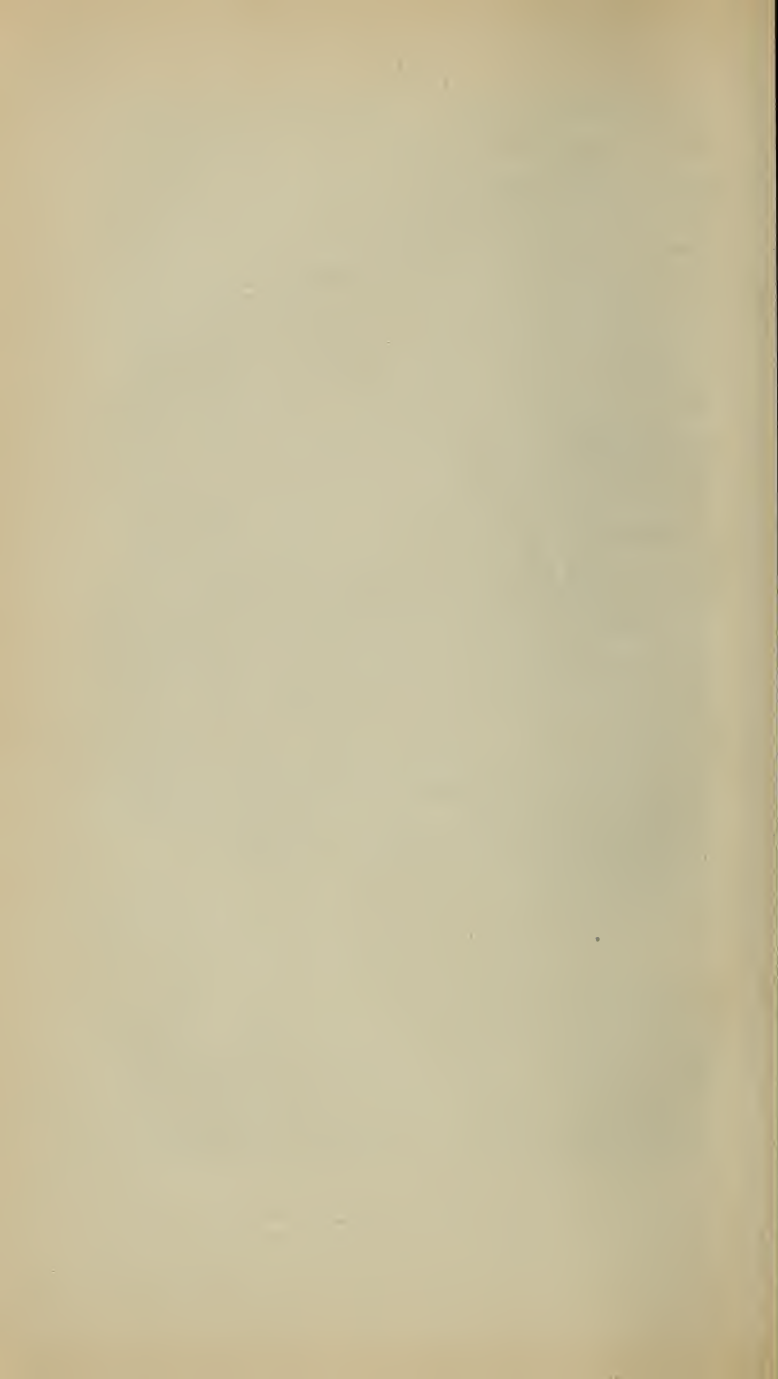
Debbo però con dolore accennare alla cagione per la quale i miei studii anche per questa parte non riuscirono completi e perfetti. Mentre la facoltà medica di Bologna, l'Istituto R. di scienze e lettere di Milano giudicavano assai favorevolmente i miei studii, ed eccitavano le Autorità a venirmi in aiuto perchè

li proseguissi, se tolgasi la Deputazione Provinciale di Mantova, cui sta a capo un uomo integerrimo, ed intelligentissimo, il Prefetto Borghetti, che volle rimborsarmi, non delle spese ingenti incontrate, per esperimentare, ma degli istrumenti acquistati col mio peculio particolare e pei quali era già in isborso da un anno, nessun altro mi diede il minimo segno d'interesse pe'miei studi. E di tal rimborso, contrastatomi da taluno con una rabbia da vipera, debbo somma grazia all'Autorità Provinciale, e fra i membri della Deputazione a coloro più specialmente, che ho nominato nell'ultima di queste lezioni.

Il Deputato Sartoretti fu il Relatore sulla questione e conchiudendo favorevolmente ne ebbe l'appoggio del signor Giuseppe Loria, del dott. Quintavalle, dell'ingegnere Dall'Acqua, di tutti insomma i Deputati che pari all'elevatezza della mente, posseggono le qualità del cuore. Rendendo ad essi pubbliche grazie non intendo altro che di segnalarli alla gratitudine del mondo scientifico.

Possano essi in queste parole trovare un compenso per quello che fecero a mio vantaggio e si assicurino che saranno per me sempre oggetto di sentimenti che non verranno cancellati giammai dal mio cuore.

Mantova, 15 Gennaio 1871.

A. Selmi.

APPENDICE

N. 324.

Relazione sulla I[a] Parte dello studio sul Miasma Palustre.

All'Onorevole Presidenza del R. Istituto di scienze e lettere sedente in Milano.

Le lezioni di Chimica Igienica sul *Miasma palustre* recentemente pubblicate (1870) dal prof. Antonio Selmi di Mantova, raccolgono chiaramente ed espongono quanto di più interessante si è fatto in questi ultimi tempi per conoscere la natura del Miasma febbrigeno, che rende inabitabili molte parti d'Italia, ed aggiungono ai risultati di Moscati, Boussingault e Salisbury quelli degli studii dell'Autore stesso intrapresi sull'aria e sulla rugiada raccolta dagli spalti della Città nella stagione in cui vi dominano le febbri.

I primordii di questi studi attrassero l'attenzione del Congresso Medico internazionale di Firenze che fra i temi proposti alla discussione aveva anche quelle della *natura* del *Miasma palustre,* e l'Autore, dopo quell'epoca, profittando anche delle importanti ricerche fatte contempo-

raneamente dal dott. Balestra di Roma sull'aria e sulla rugiada di alcune regioni infestate dalle febbri, potè dare alle sue indagini maggiore sviluppo.

Il prof. Selmi avrebbe scoperto nell'aria miasmatica un fermento capace di indurre nella soluzione di zucchero candito la fermentazione lattica, di decomporre la Chinina, e di distruggere gli effetti fluorescenti della Chinoidina animale di Bence Jones. Questa scoperta merita di essere confortata da nuove e ripetute ricerche, per le quali all'ingegnoso Autore gioverebbe senza dubbio qualche speciale incoraggiamento, giacchè si trova in una regione la più favorevole a questi studii, e già mostrò per essi molto amore e lodevole indirizzo.

Quanto alla preservazione dalle febbri nei luoghi paludosi, l'Autore fa ingegnose proposte convalidate anche da particolari esperienze sul fermento da lui studiato, che anch'esse meritano di essere ripetute sopra più estesa scala, perchè diventino feconde di utili applicazioni all'Igiene.

Ciò è quanto i sottoscritti credono di dire ad evasione dell'invito di esporre un giudizio sulle Lezioni sul *Miasma palustre* per lo scopo espresso nelle lettere 6 maggio 1870, N. 215.

Firmati i Commissari
Dott. GAETANO STRAMBIO.
MANTEGAZZA.
GIO. POLLI, *Relatore.*

Letto ed approvato nell'adunanza ordinaria del 30 giugno 1870.

Giudizio della facoltà medica della Regia Università di Bologna.

IL MIASMA PALUSTRE

Lezioni di Chimica Igienica del Prof. A Selmi.

Questo lavoro del Prof. A. Selmi riesce per più titoli interessante.

L'ordine, la chiarezza, la spontaneità del dettato concorrono a mettere in rilievo l'importanza dei risultati scientifici a cui l'Autore pervenne coi suoi ingegnosi e delicati sperimenti chimici e micrografici.

Proseguendo gli studii sulle fermentazioni, tanto felicemente iniziati dal Pasteur, e proponendosi l'arduo problema della determinazione scientifica della natura del genio morbifero, conosciuto sotto il nome di *Miasma palustre,* egli giunse a conclusioni, non per anco note alla scienza e che rasentano molto davvicino la soluzione definitiva del problema. Infatti col metodo della fusione del ghiaccio, già adoperato dal Moscati, e mai usato dal Pasteur egli condensa di notte, in forma di rugiada, una notevole quantità di vapore acqueo, che impregna l'aria sovrastante a località paludose endemiche. Nel liquido raccolto, egli trova esistere una sostanza organizzata, associata ad una sostanza organica, capace di determinare la fermentazione lattica degli zuccheri e di dar luogo allo sviluppo e moltiplicazione di speciali micodermi non ancora esattamente definiti.

Poi applicando con molto acume, il metodo sperimentale di Bence Jones, trova che detti micrococchi posseggono la proprietà di alterare la Chinina e la Chinoidina animale, togliendo a queste sostanze gli effetti della *fluorescenza* di cui sono dotate, per cui si colorano in azzurro esposte ai raggi violetti ed ultra violetti siccome fu scoperto da Stokes. Per questi risultati l'autore si sente autorizzato a concludere che colla rugiada si condensi l'elemento attivo delle febbri miasmatiche, il quale sarebbe rappresentato, dalle sostanze organiche ed organizzate che sono capaci di cambiare natura alla Chinina che è l'eroico rimedio delle intermittenti.

Molti altri importanti esperimenti sono compiti dall'Autore allo scopo di trovare i mezzi atti a distruggere il miasma, o a ripararne dagli effetti l'umano organismo. E questa parte igienica del suo lavoro l'Autore l'ha condotta con molto sapere ed estensione non avendo trascurato alcuno degli argomenti che lo possono rendere interessante sì a rispetto all'individuo che alle località funestate dal miasma palustre, mettendo specialmente a profitto le nozioni che si hanno sull'utilità dell'ozono che si ritiene prodursi nella respirazione delle piante.

Gli studii pertanto del Selmi lasciano sperare anche una utilità pratica, quando i suoi precetti fermando l'attenzione dei Governi vengono più largamente applicati.

La commissione è di unanime parere che il lavoro del Prof. Selmi sia una monografia che molto lo onora e lo rende degno d'ogni maggiore incoraggiamento per parte del Ministero, perchè possa moltiplicare le prove e giungere a risultati anche più sicuri, e ad altre più profonde ed esatte determinazioni.

Il Relatore VELLA.

LEZIONE PRIMA

Preambolo. — Rapporti della Chimica coll'igiene. — Teoria chimica delle malattie di fermento. — Esistenza del polviscolo nell'aria. — Quello che ne pensa il Tyndall. — Esperienze del medesimo. — Composizione del polviscolo. — Polvere e malattie. — Principio dell'esposizione del metodo col quale l'autore raccolse il polviscolo.

Allorquando nell'anno trascorso abbordammo la questione del miasma palustre, io era ben lontano dal giudicare che tal problema scientifico si presentasse cotanto vasto ed intralciato, ed aprisse un campo così esteso allo studioso, da potervi mietere a volontà. Voi lo ricorderete, la questione ci si presentava sotto diversi aspetti, ma noi ci limitammo a studiarla solamente dal lato igienico, persuasi di quanto nel suo classico trattato di igiene enunzia il Lèvy colla seguente sentenza.

« Lo esistere delle paludi deve essere riconosciuto quale una cagione sicura delle malattie più sparse, e più terribili; la medicina deve certamente essere invocata per combatterne gli effetti, che si mostrano, ora sotto la forma di semplici accessi di febbre a periodo, come si osserva in Olanda, ora sotto quelli, di febbre remittente e continua con esacerbazione di perniciosità, e fors'anco di febbre gialla come accade nelle Antille, od anche di cho-

lera asiatico nel Delta del Gange; ma tocca principalmente all'igiene il compito di rinnovare il prodigio mitologico di strozzare quest'Idra maledetta dalle cento teste, la quale va decimando le popolazioni del Globo ».

Se l'igiene viene definita dai trattatisti: « L'arte di conservare la propria salute » deve naturalmente pria di tutto indagare quali siano le cagioni per le quali si altera questa preziosa dote, ed insegnarci a prevenire gli effetti delle medesime. È pertanto ragionevole e giusta la ricerca diligente delle ragioni per le quali le funzioni ed i processi vitali non avvengono più regolarmente, ed oggidì che la chimica e la microscopia recano tanti validi aiuti alla medicina, sta bene che le medesime siano invocate a confortare lo studio che noi facciamo di uno dei malanni che reca grave danno alla salute ed alle condizioni igieniche della nostra popolazione.

Dissi la chimica e la microscopia, l'una e l'altra unite, e non indarno ho pronunziata tale parola. La necessità di consultare questi distinti rami di scienza voi stessi la scorgerete negli studi da me eseguiti nell'anno passato, e meglio ancora lo vedrete in quelli che vado ad esporvi presentemente.

Voi lo ricorderete, fino dall'anno passato, opinai che il metodo migliore per raccogliere i miasmi e svelarne la natura consistesse specialmente nel condensare la rugiada che nelle ore vespertine, ed in quelle del mattino, emana pel poter raggiante del terreno che manda il calore che gli è proprio verso gli spazi celesti; rammenterete eziandio come questa stessa rugiada, abbandonata a se medesima lasciasse col tempo sviluppare nel proprio seno una

moltitudine di piante micodermiche; rimarrà ancora nella vostra memoria come a meglio far sviluppare queste piante io ricorressi alla fermentazione dello zucchero, sciogliendo il medesimo nella rugiada raccolta, e come mi accorgessi che questo zucchero a poco a poco subisse una specie di fermentazione o cangiamento molecolare che lo trasformava in acido lattico. Non vi sarà sfuggito pur anco come la materia esistente nella rugiada possedesse la facoltà di recare un' alterazione profonda nella chinina, facendole perdere la facoltà flourescente, e la stessa proprietà si alterasse pure nella Chinoidina animale, che il Bence Jones discopriva in parecchi solidi e liquidi animali.

Tutti questi effetti che io aveva osservati allora, furono poi da me ampiamente confermati in esperienze ulteriori, che intrapresi quest'anno.

Di mano in mano che i miei studi hanno progredito sempre più mi confermai nella persuasione che la cagione principale ed assoluta per la quale le nostre popolazioni, che abitano i luoghi laddove le acque si impaludano, soffrono più o meno gravemente, è da imputarsi alla presenza di materie organiche ed organizzate, che esistono in quelle atmosfere locali, sospese nel corpo delle medesime, ed ivi nuotanti.

Ci è noto già che nell'aria da noi respirata havvi una quantità ingente, un indefinito numero di particelle solide che colla quiete si depositano lungo i muri, sui mobili, ecc.

Qual fosse la natura di siffatta materia era contestato da molti. Coloro che più di ogni altro presero ad esaminarla furono i sostenitori della teoria della

generazione spontanea, e gli oppugnatori della medesima. Il Pouchet, che era a capo dei primi, trovava nella medesima molta materia minerale, dei grani di amido, degli avanzi organici di ogni genere; ma non voleva ammettere che in quella polvere esistessero germi capaci di riprodurre degli organismi inferiori (animali, e piante microscopiche). Il Pasteur invece trovava nella medesima i germi dei microzoari che si sviluppavano poi nelle soluzioni zuccherine. La questione non andava più in là. È quello che accade quando una discussione scientifica viene limitata alla dimostrazione di un'idea preconcetta. Allora, invece di accettare i fatti, e di esaminare le origini, altro non si fa che indagare se questi fatti servono a spiegare ed a confermare quanto si ha di già concepito nella propria mente. A mio parere, non è questo il metodo che devesi tenere nello studio delle scienze sperimentali e positive.

Qualora uno studioso sia così fortunato di vedere sotto i suoi occhi ripetersi costantemente un fenomeno, non osservato da altri, deve, a mio parere, esporlo francamente e con tutte le più minuziose circostanze che lo accompagnarono; può eziandio senza tema alcuna mettere in vista al mondo scientifico le conseguenze che ei crede possano logicamente dedursi dai fatti dei quali ha dimostrata l'esistenza, ed il legame che li unisce ad altri dei quali si possedeva antecedentemente la nozione esatta: ma il compito di lui cessa a questo limite.

Ogni qualvolta vogliasi da solo aprire una più vasta strada alle umane cognizioni, senza tener conto

di quanto altri ci posson coadiuvare, la cosa ha il termine, che cadesi nel sistematico e ben di rado la verità è interamente colpita. Non bisogna pertanto giammai porre in dimenticanza che lo spirito del vero a noi si manifesta solamente a poco a poco, e che talvolta si esigono intere generazioni per giungere a disvelarne una porzione.

Da altro lato quel che fecero altri, quello che ci svelarono gli studiosi, i quali ci precedettero, molte volte sono un lume per condurci ad afferrare il concetto delle cose. La scienza è come il Giano bifronte delle antiche favole, che mentre col volto invecchiato scruta e riflette sul passato, volgesi col giovane d'anni all'avvenire e spinge audace lo sguardo colà, dove altri pria non giunsero.

Un esempio stupendo di quanto io qui vi dico l'abbiamo negli studi eseguiti dal Tyndall. Questo illustre scienziato, che col Carnot, col Mayer, e col Ioule divide la gloria di aver dato corpo e vita alla teoria dinamica del calore, ed ebbe poi il merito eminente di renderla popolare, avea intrapresi studi coscienziosi per ricercare le leggi, in grazia delle quali sopra il nostro capo si dipinge così bellamente in azzurro la volta del cielo. Si sa che l'aria quando sia puramente gazosa lasciasi attraversare dei raggi solari, rifrangendoli tutti indistintamente. A qual causa doveasi pertanto imputare la tinta di cui era dipinta la volta celeste? Il Tyndall pensò riprodurre il fenomeno nel modo seguente. Scelto un tubo di una certa lunghezza, e dove si potesse operare il vuoto coll'aiuto della macchina pneumatica, ne illuminava l'interno del medesimo col mezzo della lampada elettrica. Se

l'aria era pura, ovvero il tubo fosse vuoto, vedeansi i raggi luminosi tener la linea retta, senza punto deviare minimamente; ma aggiungendo all'aria medesima il vapore di un corpo, che fosse capace di decomporsi sotto all'influenza della luce, tosto scorgevasi una nube bianca riempire il tubo; e rarefacendo i vapori con qualche colpo di stantuffo, l'interno del tubo stesso rivestiva un bellissimo colore azzurro, che per valermi dell'espressione del Tyndall « nulla avea da invidiare al più puro sereno del bel cielo d'Italia. »

Mentre egli eseguiva queste esperienze, vide con sua grande meraviglia che i suoi risultati venivano non rare volte alterati dall'apparire nell'interno di questo tubo di una miriade di molecole solide che non erano visibili alla luce diffusa, ma che venivano tantosto rivelati dal passaggio d'un fascio luminoso assai concentrato per mezzo di una lente. Per liberarsi da questo grave inconveniente il fisico inglese ricorse a vari tentativi. Ei fece che l'aria colla quale riempiva il tubo passasse attraverso a dei frammenti di pietra pomice bagnati nell'acido solforico e nella potassa caustica, ma tutto inutilmente. Anche questi stessi reagenti liquidi non bastavano all'uopo, e lo sperimentatore trovò con sua grande sorpresa passare la polvere attraverso l'uno e l'altro dei reagenti nominati senza soffermarsi, benchè operasse in maniera che l'aria penetrasse nel tubo con estrema lentezza. Esigevansi precauzioni infinite per giungere a spogliare l'aria di tutte indistintamente le molecole solide che essa teneva seco.

Una volta però il Tyndall pensò di far passare l'aria attraverso ad una fiamma suscitata da una

lampada ad alcool. Si accorse che spogliavasi essa di ogni traccia di sostanza solida ed il medesimo effetto, anzi più completo, osservò operando in maniera che l'aria giungesse nel tubo dove sperimentava, dopo essere stata riscaldata al rosso in un tubo di platino ripieno di una rete tessuta con fili dello stesso metallo. Che se il riscaldamento non era spinto molto innanzi vedeasi allora il tubo ripieno di una nubecola azzurra. Questo fatto condusse il Tyndall a riconoscere come la polvere che nuota nell'aria sia per la massima parte composta di sostanza organica, ed allora, egli richiamando alla memoria le belle ed istruttive esperienze del Pasteur, usciva nelle seguenti parole che fanno tanto al caso nostro.

« L'aria dei nostri appartamenti a Londra è come satura di polvere organica, e l'aria della campagna non ne va esente neppur essa: la luce comune del giorno non ci permette riconoscerla, ma un fascio di raggi di sufficiente intensità fa che l'aria apparisca ai nostri occhi, piuttosto un corpo semi-solido, di quello che un vero aeriforme. Nessuno potrebbe, senza provare una viva repulsione appressare le sue labbra allo spazio illuminato da un fascio di luce elettrica, ed aspirare le materie sucide che la luce stessa ci disvela. Tale impressione di disgusto non cessa in maniera alcuna allorquando si rifletta che in qualsiasi ora del giorno ad ogni aspirazione noi facciamo passare e ripassare simili impurità pei nostri polmoni. Non v'è tregua per questo contatto impuro, ed anzitutto dobbiamo restar sorpresi, che non soffriamo di più in mezzo a tanto sucidume. »

Ma di qual natura, e di quali effetti sono causa queste impurità che trovansi nell'atmosfera?

L'abbiamo già veduto, esse sono per la maggior parte costituite da materia organica, perchè suscettibili di subire la combustione; ma qui non si limitano le nostre cognizioni. Quand'anche si depongano in un appartamento, la polvere del medesimo contiene eziandio maggior copia di materia minerale, la quale essendo di un peso specifico assai superiore è la prima a depositarsi, mentre la sostanza organica segue a nuotare nell'atmosfera. Ma questa materia organica è poi per la maggior parte composta di germi capaci di vita?

Ecco a questo proposito un'osservazione di Angus Smith sull'aria di Manchester. Per riconoscere la natura di essa materia, che nuota nell'atmosfera di quella città industriale, procurò di condensarla in un piccolo volume di acqua. Ne consegui un liquido torbido che diede da esaminare ad un abilissimo micrografo M. I. B. Dancer; il quale fra le altre cose scriveva: « Vidi »

« Numerosissime spore; per determinare il più approssimativamente che mi fosse concesso la quantità numerica di tali corpuscoli contenuti in quell'acqua, agitai vivamente il liquido, e tantosto ne raccolsi una gocciola coll'aiuto di una pipetta; collocatala fra due lastrine di vetro essa prese la forma di un circolo del diametro di millimetri 12, 7. Usando allora un microscopio, il cui potere si estendeva per un campo della superficie di 254 millimetri, ebbi agio di poter osservare quelle spore disseminate su tutto lo spazio e che giungevano ad un numero non inferiore a 100. Il numero medio di siffatte

spore doveano pertanto salire in quella gocciola a 250000, contando un diametro che oscillava fra millimitri 0,0025 e 0,0005 ».

« Per valutare senza incorrere nell'esagerazione la quantità numerica di tali spore o germi di materia organica contenuta dalla massa totale dell'acqua inviatami dallo Smith, ne misurai una certa quantità colla pipetta e vidi che essa poteva contenere 150 gocciole eguali a quella che avea sottoposto in antecedenza alla osservazione. Contenendo ogni gocciola 250,000 spore, la somma totale elevasi al numero fantastico di 37 milioni e mezzo: e tutte queste spore, senza dir di altre sostanze, erano state raccolte dall'aria della città nella misura di 2495 litri, quantità d'aria che un uomo introduce nei propri polmoni nel volgere di dieci ore. »

Nel riferirvi tali osservazioni fu mio intento principale di mettervi ben in memoria un fatto curioso. Questo limo atmosferico, questo polviscolo che nuota nell'aria è dunque costituito da una moltitudine indefinita di germi capaci di dar vita, a piante ed animali microscopici, i quali vivono e crescono a spese dell'organismo nostro, e degli animali.

Il conoscere che queste materie esistono nell'atmosfera e le alterazioni profonde, le chimiche reazioni alle quali danno origine nei liquidi organici, fecero nascere nella mente dei ministri dell'arte salutare il pensiero che una parte dei morbi, i quali tormentano questa misera umanità sia da imputarsi al moltiplicarsi di tali parassiti.

Ma lo possiamo dire « *nil sub sole novum* » che la cagione delle malattie le quali si propagano su-

gli individui di una data località, fosse dovuta a germi nuotanti nell'atmosfera era un concetto cui si erano sino *ab antiquo* sottoscritti Varrone e Columella, il primo dei quali nel suo trattato « Della Cosa rustica » scriveva nel capo duodecimo del primo libro. « Bisogna evitare i luoghi paludosi « perchè diventano aridi nell'estate e vi nascono « certi animali minuti che non si possono vedere « cogli occhi, e che nell'atto di respirar l'aria en- « trano nel corpo per la bocca e per le narici e « quindi producono gravi e difficili malattie. » Ed il secondo avvertiva.

« Non dee l'edifizio (campagnuolo) aver la palude vicina, poichè ne' gran caldi vomita maligno tossico . . . . e dal fermentato lezzo un infezione, d'onde spesso contraggonsi malori così occulti che neppure i medici ponno discernerne le cagioni »; le quali opinioni erano anche confermate poeticamente da Lucrezio, che nel suo libro della Natura delle cose cantava latinamente.

« . . . . . obnoxia cuncta putrori
« Corpora, putrores insecta animata sequuntur »

L'opinione di questi scrittori dell'antichità fu puranco fatta risorgere dal Gesuita Atanasio Kircher e sostenuta dal Padre della Botanica scientifica il Linneo, in rapporto alle malattie epidemiche; ma venne in seguito oppugnata e contrastata vivamente da coloro che consideravano qual causa principale di qualunque malattia un alterazione fisica e meccanica degli organi, per la quale le funzioni vitali cessavano dalla loro regolarità.

Oggidì però siffatta teoria non è più ammessa. Dal momento che si conobbe come le fermentazioni avvengano sotto all'influenza di certi corpicciuoli animali o vegetali capaci di moltiplicarsi in alcune determinate circostanze quasi all'infinito, i professanti la scienza medica volsero la loro attenzione a tali fenomeni, e stimarono che molte di quelle malattie, che chiamansi di infezione, fossero imputabili all'ingenerarsi e crescere di questi esseri minimi, i quali nella loro piccolezza sono più temibili tanto, in quanto che sfuggendo alla vista non possono essere combattuti altro che con mezzi singolari.

Aggiungasi che se sono esilissimi, per sè, la facilità colla quale si moltiplicano, ed il numero infinito che se ne incontra, la nessuna difficoltà che trovano nel trasportarsi dall'una all'altra sede, sia sulle ale dei venti impetuosi, come talvolta anche dello zeffiro il più leggiero, od anche pel semplice movimento di diffusione dei gas, è un motivo per crederli più nocevoli ancora di quello che non possano essere i nemici pell'uomo i più conosciuti e visibili.

Fra le dette malattie noi dobbiamo collocare quelle che sono ingenerate dal miasma palustre. Ma queste sono veramente imputabili poi, come sostenni nell'anno passato, alle spore e sporangi che si sviluppano nell'aria?

E fra tutte quelle miriadi di spore, che nuotano nell'aria, avvi quella che sia capace di ingenerare la febbre paludosa?

Ricorderete come io nell'anno passato vi facessi noto essere il dott. Balestra di Roma giunto alla conchiusione che la causa principale delle febbri

intermittenti sia proprio dovuta alla presenza di tali spore nell'aria che respiriamo; ed a prova del proprio asserto, egli ci narrava il fatto seguente degli effetti morbosi che ebbe a provare sopra se stesso. « Imperocchè, come egli narra, io godeva « della miglior salute, quando nel compiere le inve- « stigazioni ed esperimenti di cui ragiono, fui colto « e per ben due volte da accessi di febbre intermet- « tente, l'uno de' quali abbastanza gagliardo e distinto « da tutto il noto corredo de'sintomi, insorto circa « otto ore dopo avere volontariamente fiutato a piene « narici l'aria fetida di una caraffa, esposta al sole, « contenente alquant'acqua palustre in piena fermen- « tazione e la cui superficie erasi di fresco ricoperta « da uno spesso strato di nota alga. »

Parrebbe pertanto che si dovesse conchiudere da queste, e da altre esperienze del Salisbury, sulle quali discorreremo fra non molto, che le spore di alcune piante sparse a dovizia nell'aria siano la causa efficiente delle febbri con carattere di intermittenza.

Se non che nelle questioni che riguardano le funzioni organiche della vita animale, ogni qualvolta si ponga un problema, accade che si tenta di scioglierlo colle cognizioni possedute fino a quel momento e si trascurano le obiezioni che possono nascere direttamente dall'idea di coloro che giudicano la scienza non ancora abbastanza perfezionata da poter pronunciare l'ultima parola. E tale è il caso di cui veniamo a discorrere. Se le spore alle quali viene attribuita la cagione delle febbri, penetrate che fossero nell'organismo, ivi operassero a guisa ed in forma di veleno, per qual ragione mentre ta-

funi di coloro i quali si espongono alla loro influenza vanno soggetti alle febbri, altri invece non ne provano nocumento? Si è mai dato il caso che un veleno minerale come l'arsenico agisca diversamente sopra, non dirò diversi soggetti, ma animali di diversa specie, e non rechi loro, se non la morte, almeno forti lesioni organiche, lesioni le quali dipendono non già dalla costituzione dell'individuo, ma sono più o meno profonde a norma della quantità che se ne è assorbita? Può essere il caso che l'organismo si abitui al medesimo veleno, ed io rammento di aver letto in un libro singolare di viaggi che si danno alcuni abitanti, di non so quale paese, dove dicesi che essi prendono l'arsenico, quale mezzo corroborante le forze. Ma ad ogni modo, se il fatto è vero, questo nulla ha che fare con quello del miasma palustre, poichè ben sappiamo che l'organismo animale non si abitua giammai a subire l'azione del medesimo, e uomini che vissero lunghi anni in quell'atmosfera, ne andarono immuni solamente avendosi grandi riguardi, trascurati i quali, soggiacquero anch'essi alla sorte comune.

Sono pertanto da considerarsi le spore che nuotano nell'aria quali cagioni efficienti dei malanni, di cui è riconosciuta la cagione nel miasma palustre; ovvero sono esse solamente l'origine del medesimo quando incontrandosi nell'organismo, con i mezzi adatti a sviluppare i germi di cui sono il principio, finiscono poi col recare al medesimo il male che conturba le funzioni vitali?

Voi lo vedete, o signori, il problema che io ho abbozzato con queste parole era grave e difficile; e se avessi misurata la scarsezza delle mie forze, e

quella dei mezzi dei quali, come vi è noto, posso disporre, non avrei avuto il coraggio di affrontarlo.

Il tentativo è arduo perchè fa d'uopo essere padrone di parecchie cognizioni fisiologiche non solo, ma eziandio possedere mezzi che assolutamente mi mancano. Io non mi illudo, o signori, sento intimamente e sono convinto di non aver raggiunta la meta; ma non vi nascondo eziandio che negli studii da me intrapresi e vagheggiati per tre anni di seguito veggo una piccola pietra se volete, una piccolissima pietra, ma non inutile forse anch'essa a costruire quel grande edificio scientifico che reca la razionalità nella scienza e nell'indagine medica. Ed io tanto più sono lieto di comunicarvi quanto operai quest'anno solo in rapporto al miasma palustre, in quanto che sembrami aver potuto sul medesimo riuscire ad esperienze abbastanza conchiudenti.

Il metodo del quale mi sono servito nelle prime esperienze fu da me in parte modificato: in parecchi casi ancora subì delle variazioni per essere sicuro e certo che quanto asserisco è conforme pienamente al vero.

Comincierò dapprima col farvi osservare un fatto singolare. Io negli anni passati avea solamente condensata la rugiada, col metodo del Moscati, e me ne era così ben trovato contento, che mi parea non si potesse procedere meglio. Ed il condensare la rugiada era anche il metodo da me usato questo anno, ma un dubbio insorse nella mia mente. Queste spore si trovano soltanto nella rugiada, o nuotano ancora liberamente nell'aria? e se vi nuotano quali sono le ore più propizie perchè esse si scoprano più o meno.

A dir vero mi parea che quando si è ben definito che colla rugiada si condensa la materia miasmatica, tornasse inutile una tale domanda; infatti anche il Salisbury nelle belle esperienze da lui eseguite nella Vallata febbrifera dell'Ohio in America, si era valso di un metodo analogo, o meglio perfettamente eguale a quello di Rouget-de-l Isle, il quale esponeva degli ampii quadrati di vetro alla irradiazione notturna. Il poter raggiante del vetro facea che desso si raffreddasse potentemente e la rugiada condensandosi presentava al Salisburry il mezzo di esaminare i corpi microscopici contenutivi.

Se non che mi sovveniva un fatto. Se le materie le quali sono origine e causa delle malattie miasmatiche, si condensano solamente colla notte. perchè veggiamo talvolta essere assalito dalle febbri anche taluno che si espose durante la giornata a prendersi un sudore represso, esponendosi ad una corrente inavvertita di aria.

Tale è per esempio il caso narratomi parecchie volte da un mio amico che fu colto dalle tremende febbri maremmane in Sardegna per essersi in una giornata calda esposto inavvertitamente col corpo in traspirazione ad una corrente di aria fresca che nulla potea lasciar sospettare della sua malignità.

Vi sono dunque anche durante il giorno queste cause, che possono recare le febbri, e la rugiada non ne è il solo efficiente. Per assicurarmi del fatto eccovi come ho proceduto. Nel mio povero laboratorio havvi un aspiratore della capacità di 120 litri. Al suo condotto superiore io aggiungeva un budello di gomma elastica il quale comunicava con un tubo di vetro refrattario, ripieno di fiocchi d'amianto.

Questo filo minerale veniva riscaldato all'incandescenza, sopra un fornello a gas, per il decorso di un'ora, poi chiuso ermeticamente ai due lati, coll'aiuto della lampada da smaltatore. Parecchie volte anzi ebbi la precauzione di farvi passare, mentre era caldo, da 10 a 12 litri di ossigeno ben asciugato coll'acido solforico concentrato e depurato colla potassa caustica, e questo per distruggervi ogni traccia, ogni molecola di materia organica. In tal maniera io era sicuro che nessun germe di pianta o di animale microscopico fosse rimasto entro ai meati del composto minerale, e potea esser certo che dopo il fatto se vi si trovavano germi doveansi manifestare, cioe allorquando si fosse filtrata l'aria attraverso ad essa. Ma come si potea riconoscere la natura dei germi che doveano essere rimasti chiusi nelle porosità dell'amianto? Non era certamente il microscopio quello che avrebbe potuto darmene indizio; e d'altronde il separarneli col metodo che servì così bene al Pasteur usando cioè invece dell'amianto, del cotone fulminante, che discioglieva poscia in etere acetico alcoolizzato non sembrami adattato.

Lo dissi ancora nelle lezioni dell'anno passato. Il Pasteur potevasi benissimo prevalersi del cotone fulminante, allo scopo di dimostrare la preesistenza dei germi nell'aria, ma i suoi studii speciali erano diretti ad oppugnare la teoria della generazione spontanea. Ora se esso poteva col cotone fulminante raccogliere i germi, e dimostrare la loro preesistenza, come vi giunse infatto, poco o nulla dovea preocouparsi della natura dei medesimi. A lui bastava dimostrare che con tali germi era ca-

pace di suscitare le fermentazioni nello zucchero e qualunque poi esse fossero, erano capaci di eccitare quel movimento molecolare che chiamiamo putrefazione nei liquidi putrescibili.

A me questo non bastava. Io dovea ricercare qual era la natura di tali germi, il mio compito speciale era di ricercare coscienziosamente di quali pianticelle od animali erano produttori i germi medesimi; questo era il primo punto. Il secondo oggetto a cui miravano le mie indagini era il seguente: fra questi materiali che rendono sucida la nostra atmosfera sonovi di quelli che possono produrre ed essere causa efficiente della febbre palustre?

Eccovi i due oggetti principali ai quali volsi la mia attenzione.

Riflettendo pertanto a quanto io mi era proposto di studiare, dovea ricercare ogni mezzo onde evitare che i germi medesimi subissero un alterazione qualunque. E l'uso del cotone fulminante, e dell'etere acetico non mi era certo una garanzia sufficiente per accertarmi che le materie nuotanti potessero uscire incolumi dalle reazioni. L'amianto invece corpo inerte come il vetro, potea benissimo trattenere tutto quanto havvi di sucido nell'atmosfera, senza punto toccarne alla composizione.

Ma quello che a me rimaneva, era di osservare se poi queste materie poteansi separare. La tenuità delle medesime, rendeva impossibile il separarle con mezzi meccanici; restavami tuttavia un altro mezzo per raggiungere il mio scopo ed è quello che mi occorrerà di dimostrarvi nella ventura lezione.

LEZIONE SECONDA

Esposizione del processo accennato nella lezione prima — Natura dei micodermi che si svolsero nell'amianto — Comparazione con quelli che si svolgevano nella rugiada. — Loro natura speciale.

Ho detto « o signori, che la maggiore difficoltà la quale mi si presentasse per riconoscere se l'amianto del quale io mi prevaleva onde filtrare l'aria sospetta di contenere dei germi frebbigeni, era quella di poter discernere i germi fra le fibrille dell'amianto sul quale l'aria passava, spogliandosene, e che pure li tratteneva senza difficoltà, della quale cosa io me ne accertai nel modo seguente. Presi due tubi di vetro refrattario, li riempii ambedue di ossido di rame che resi incandescente ciascheduno col mezzo di un fornelletto a gas, costituito da due becchi alla Bunsen. Ad uno di essi io attaccava il tubo ad ammianto, l'altro rimaneva libero. Poi riscaldava i due tubi contenenti l'ossido di rame, e costringeva l'aria che ne affluisse di passare attraverso a due bottigliette contenenti dell'acqua di Barita.

Vidi che quella, la quale dilavava l'aria che non era filtrata da amianto, abbandonava sempre alcune traccie di acido carbonico mentre, l'altra

non ne manifestava punto, abbenchè avessi avuta la precauzione di fare passare l'aria indistintamente per due provini ripieni di calce viva in pezzetti.

Benchè i meati della calce fossero abbastanza larghi, e l'aria si spogliasse di umidità e di acido carbonico, traccie di materie ricche di carbonico sfuggivano direttamente non filtrando attraverso all'amianto, mentre questo le soffermava interamente. E tale fatto mi fe' sovvenire essere erroneo un esperimento che dobbiamo al Boussingault, il quale asseriva ed ammetteva che nell'aria si incontrassero traccie di un idrocarburo gazoso, il fenomeno deducendolo dal fatto che l'acqua di calce intorbidavasi dopo che era stata spogliata di acido carbonico, se passava attraverso ad un tubo pieno di ossido di rame incandescente.

Il supposto idruro di carbonio del Boussingault altro non è all'infuori di materia organica la quale rifiuta di fermarsi anche attraversando dei reagenti i più energici, come eziandio lo avea osservato il Tyndall nelle esperienze ottiche che io vi ho citate.

L'amianto in conseguenza soffermava le materie solide. Tentai col microscopio, di vederle ma indarno, per quanto facessi ricerche minuziose e coscienziosissime. Giudicai allora, come sono anche oggi del parere che i germi de'quali siamo in discorso, fossero, se non così esigui da sfuggire all'indagine della lente microscopica, di un colore e di una forma tale, da non potersi in veruna maniera discoprire, e da confondersi facilmente con le particelle esigue dell'amianto, sebbene la maggior parte dell'amianto medesimo al microscopio si presenti, sotto forme cristalline perfettamente discernibili.

Come fare pertanto onde svelarne l'esistenza?

In buon punto mi sovvenne di un esperimento eseguito nell'anno passato, e sul quale ho discorso lungamente.

Intendo di alludere all'esperimento che feci, cioè di aggiungere, al corpo che voleva esaminare, un mezzo per discoprire quali reazioni era capace di produrre, od a meglio esprimermi mettere i germi in condizioni il più possibilmente propizio perchè si sviluppassero spontaneamente.

Io aveva nell'anno passato adoperato lo zucchero candito che discioglieva nella rugiada, e tenni dietro allo svilupparsi delle materie micodermiche che ivi si manifestavano.

La stessa identica operazione ho eseguita sull'amianto che avea raccolta l'aria, e l'avea filtrata attraverso ai suoi meati. Se non che la rugiada mi si presentava da se medesima fatta liquida. Non accadeva cosi trattandosi dell'amianto. Dovea allora, invece dello zucchero solo, aggiungere questo in forma di sciroppo.

E volli usare di zucchero sciolto nell'acqua stillata, e fatto bollire lungamente per essere ben sicuro che non accadrebbe fosse nè nello zucchero che ebbi l'avvertenza di sciegliere candito, nè nell'acqua germe veruno. Della qual cosa fui sicuro pensando che la temperatura dello sciroppo si elevava a 110.°

Guardai bene che lo sciroppo, nel raffreddarsi, non assorbisse e non si trovasse in contatto dell'aria, se non era filtrata, per la qual cosa appena avea esso toccata la temperatura poc'anzi accennata, lo chiudeva nello stesso matraccio in cui si era formato,

con turacciolo di sovero perforato nel mezzo e che sosteneva una cannuccia ripiena di cotone cardato pel quale l'aria che penetrava nell'interno durante il raffreddamento non trascinava seco il minimo germe. Quando tutto fu raffreddato feci cadere una parte dell'amianto, che avea servito a filtrare l'aria, nello sciroppo, e lo abbandonai a se medesimo sempre tenendo chiusa la bottiglia colle precauzioni che vi ho accennate.

Sebbene la stagione fosse propizia, essendo già nel luglio, dapprincipio temetti non vi fosse nulla di nuovo; ma dopo circa otto giorni, cominciai ad osservare sullo sciroppo la formazione di una pellicola curiosa, che lasciai crescere con tutto il suo comodo. Qualche bolla di gas andava svolgendosi, ma in quantità esigua. A poco a poco le cose giunsero al punto che la pellicola ricopriva interamente la superficie. Raccogliendone una piccola porzione e mettendola sotto al microscopio, osservai la formazione di una pianta crittogamica eguale interamente al disegno che vi metto sotto gli occhi. (*Fig* .1.)

Se le poche cognizioni di botanica crittogamica non mi conducono in fallo, pare a me che si possa classificare questa pianta, non già fra i pennicilli, come supposero lo Schiff ed il Lewier ma bensì fra le alghe. E questa mia opinione è ancora confortata da quella dell'onorevole mio collega ed amico il prof. Manganotti, il quale in siffatte materie per me forma autorità molto competente.

I semi dunque di questa pianta si trovano nell'aria ed ivi nuotano. Ed io ho potuto osservarla raccogliendo l'aria per mezzo dell'Aspiratore, e filtrandola ad ogni ora del giorno. Però, non vi nego

che vi è una differenza nelle varie ore. Tre di questi esperimenti vennero eseguiti in ogni giornata, e seguitai le mie indagini per due mesi di seguito. Cominciai coi 15 del mese di luglio, e terminai col 2 ottobre, lasciandovi però un intervallo dall'otto settembre al 26 dello stesso mese, epoca nella quale mi recai in Toscana.

Se avessi in quel frattempo avuto un assistente nel quale avessi potuto riporre la mia confidenza, non avrei indugiato ad affidargli l'incarico di proseguirle. Havvi per tanto nelle mie esperienze una lacuna di circa venti giorni. Tuttavia non esito a dichiarare, nullostante che mi manchi questo elemento, che sono intimamente convinto che le mie osservazioni non furono indarno eseguite.

Avvertirò prima d'ogni cosa, che quantunque io fossi sempre più innamorato del metodo di filtrazione dell'aria coll'aiuto dell'amianto, non lasciai già quello del Moscati, che avea trovato tanto ragionevole e giusto nelle mie prime indagini, e mi avea dato le prime prove, che la mia opinione era nel vero. Ma lo esperimento coll'amianto mi confermò eziandio nel mio parere, essere la rugiada dei luoghi palustri sommamente deleteria. Come lo dedussi io colle mie esperienze comparative? Eccovi la mia argomentazione. Le mie osservazioni coll'amianto erano eseguite nella mattina alle nove, dopo il mezzodì fra l'un'ora e le due, e nella sera inoltrata. Io raccoglieva l'aria nel luogo medesimo dove stava puranco un apparecchio del Moscati. Ogni qualvolta ho istituite queste indagini comparative, ho dovuto convincermi che l'umido, il quale si condensava attorno al recipiente

pieno di ghiaccio, era assai meno ricco di germi e di spore quanto più ne era ricca invece l'aria che filtrava e viceversa. Pare per tanto che l'aria la quale di giorno si riscalda a contatto della superficie del terreno e tende ad innalzarsi formando una corrente che ascende, trascini seco negli strati alquanto superiori questi germi, mentre le parti inferiori dell'atmosfera che nella notte si raffreddano, pel copioso irraggiamento del calore che parte dalla superficie, stimolano gli strati superiori ad avvicinarsi al centro della terra, producendo di notte una corrente che discende.

Sarebbe un bel problema da risolversi dai Medici che si trovano nelle favorevoli condizioni di studiare le febbri, quello di osservare attentamente quale sia l'ora in cui sono gli abitanti dei paesi palustri assaliti e presi dalle febbri; e dovrebbesi a mio parere scrutare ancora se queste ore siano eguali tanto per coloro che abitano le basse pianure, o le parti mezzanamente elevate.

Io non mi trovo pur troppo in questa circostanza, ma forse avrei potuto abbordare la soluzione del problema, collocando un apparecchio sull'alto della cupola di Sant'Andrea, che ritengo, il punto più culminante della Città, ed un altro verso Porta Catena che credo il piano collocato più basso.

Ma i mezzi miei non mel permettevano. Abbandonai pertanto questi concetti, impossibilitato essendo di tradurli in atto pratico, e giudicai meglio opportuno di consecrare le mie indagini agli studi comparativi delle rugiade e delle materie che rimanevano nei vacui lasciati dall'amianto.

Sia colle une, come cogli altri, infondendo zuc-

chero candito e scaldato a 100° nella rugiada, e lasciandolo, dopo raffreddato, sciogliersi spontaneamente, ovvero aggiungendo sciroppo ebbi costantemente lo sviluppo della pianta di cui vi ho parlato.

Quello che più interessa a mio parere è il fatto seguente.

La pellicola che si formava in tutti i casi, era sempre costituita dalle intessiture della medesima pianta. È dessa un alga, che al microscopio presentasi di colore verdastro, e che ha qualche rassomiglianza con quella della canna palustre spogliata di foglie. Che i di lei semi nuotino nell'aria, io lo vedeva perchè si svolgevano le pianticelle, tanto dall'amianto impregnato degli effluvii atmosferici, come dalla rugiada: ma un altro fatto venne a confermare pienamente la mia persuasione, ed è quel che segue.

Per ragioni di non osservate leggi finanziarie era stata invenzionata una pasta nitrosa, che si suppose trovarsi presso l'accusato qual prova che egli tentava una fabbricazione clandestina di polvere. L'accusato scusavasi del trovarsi presso di lui tale miscela, adducendo di voler colla medesima fabbricare de'fuochi artificiali. Per accertarsene la Direzione delle Gabelle invocò i periti chimici, ed io fui uno degli eletti a pronunciare il giudizio. Analizzando tale miscela la trovai composta di nitro, e di zolfo non che di una polvere vegetale bruna, la quale avea tutte le rassomiglianze con il legno male carbonizzato. La soluzione che scolava dalla medesima mescolanza, era d'un colore brunastro, il che mi dava indizio di sostanza organica, o cellulosa tor-

refatta, avente qualche rassomiglianza colla destrina. Dopo avere indagati i componenti, era rimasta anche una parte di quella soluzione, cha fu da me dimenticata in un evaporatorio del gabinetto di Chimica. Colà essa rimase quasi un mese, nel qual tempo io era stato assente. Ritornato volli far la rivista del Laboratorio, e trovai la soluzione, di cui vi ho accennata l'origine, coperta di una pellicola bianco-verdastra e glutinosa. Osservando questa pellicola, al microscopio la trovai pertanto costituita da due piante, l'una delle quali era senza dubbio il *Penicillum glaucum*, l'altra era l'alga stessa la quale si mostrava nelle soluzioni zuccherine dove avea infuso l'amianto, o che avea eseguite colla rugiada.

Il ripetersi costante di questo fatto, l'incontrarmi ad ogni momento delle mie indagini microscopiche con questa singolare pianta, fu per me un raggio di luce. E notate bene che le mie osservazioni non si limitarono ad una sola rugiada e ad un solo amianto, ma furono sovente ripetute, e con grandissima insistenza e perseveranza.

L'alga che mi appariva in ogni occasione era sempre quella; però negli stadi diversi della sua formazione. L'organismo che presenta è costituito alla stessa guisa della *Nodularia incurvata* della quale ci dà nei seguenti termini, la descrizione il Chevalier: (1)

« Nodularia incurvata, fusco viridis, in statu sicco fuscata, filamentis fasciculatis simplicibus incurvatis, articulis ovatis ».

---

(1) Lutetiae, *Flora Generalis*.

Alla quale descrizione latina segue il seguente commento in Francese « ses filamens naissanteu faisceau d'une espèce d'empatement ».

Non intendo già con questo recarvi una classificazione della pianta, ma solamente darvi un'idea della di lei struttura. Perchè possiate meglio ancora intenderne la disposizione dell'organismo vi dirò come essa si presenti.

È formata da filamenti aventi la larghezza di un duecentesimo di millimetro, a nodi che misurano due terzi della loro lunghezza e serrati od uniti fra loro alle estremità, che sono regolarmente ricurve, come due emisfere, distanti fra loro due centesimi di millimetro, ed a linee paralelle per l'interstizio che passa fra le due emisfere.

La figura che io vi presento, ricopiata diligentemente dall'egregio disegnatore mantovano Marini, è una di quelle che meglio d'ogni altra dà un'idea complessiva della pianta, ingrandita di ottocento diametri, e veduta sotto uno dei più belli microscopi che uscissero dalle officine di Hartnak.

La pianta di cui discorro non si presentò tuttavia così perfetta in ognuno degli intervalli di tempo nei quali io eseguii le mie esperienze, ma invece la vidi crescere più o meno vigorosa a seconda delle epoche nelle quali venne raccolta. Le mie esperienze ebbero luogo al cominciare del mese di luglio, e terminarono col 2 ottobre, epoca nella quale scorsi chiaramente che se la rugiada e l'amianto lasciavano comparire qualche traccia di materia organica ed organizzata capace di produrre dei pennicilli, non mostravano più la minima traccia di quest'alga.

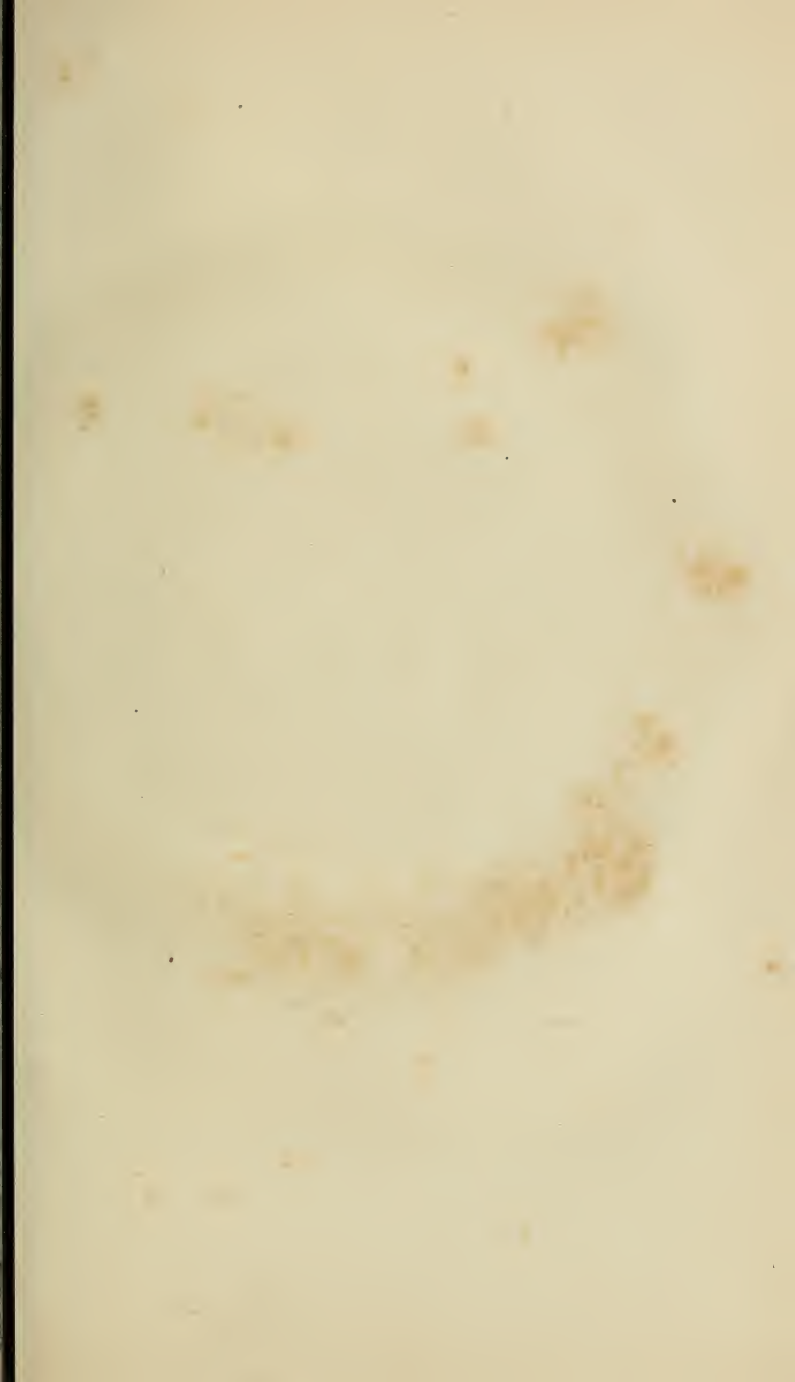
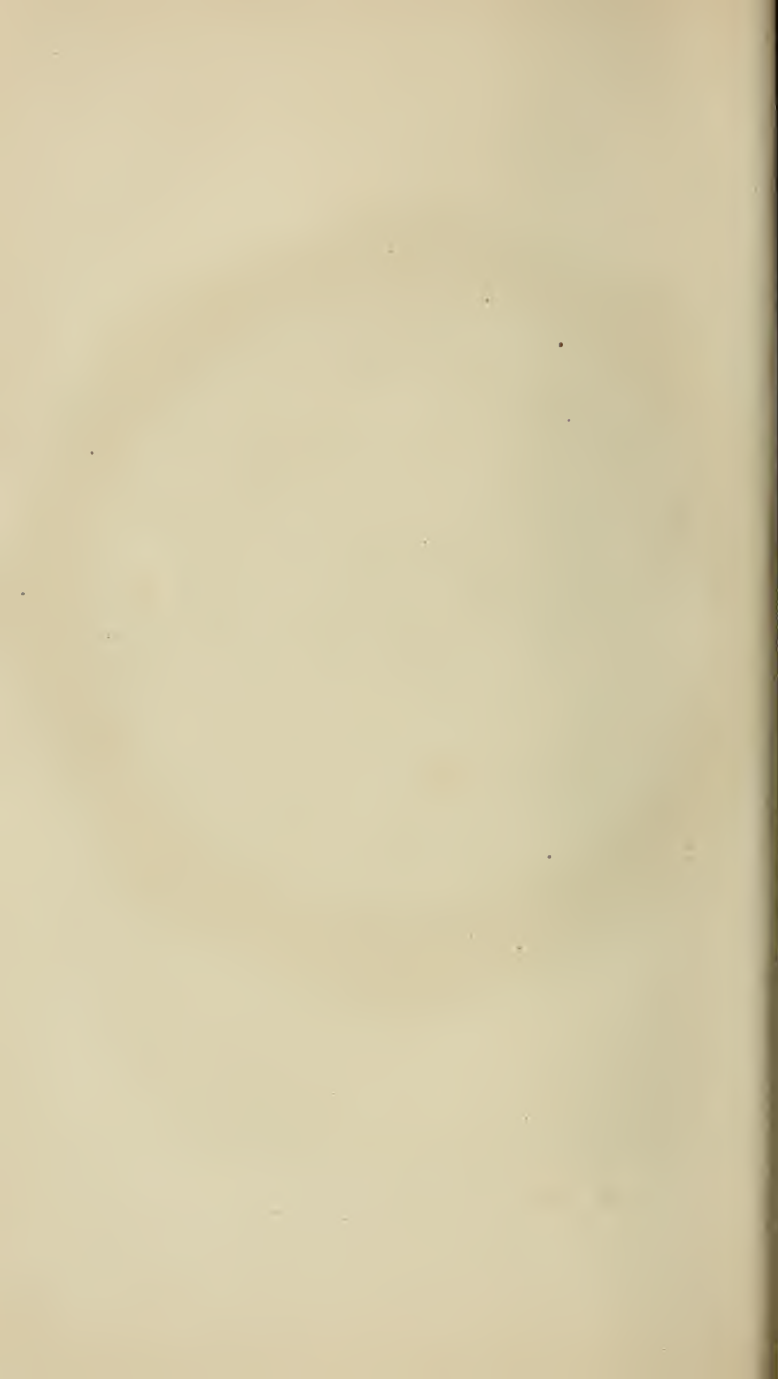



Fig.ª I.

Alga che si presentava nella rugiada della 1.ª 15.ª di Luglio

Fig.ª II.

Alga che si presentava nella 2.ª Quindicina di Luglio
e nella prima di Agosto

Eccovi in media le osservazioni che io feci, e che tolgo dal mio giornale di esperimenti.

I. Quindicina di luglio.

In notti serene ed asciutte. — Raccolta la rugiada e filtrata l'aria coll'amianto sugli spalti del Te a Mantova. Infuso nell'una dello zucchero candito, mescolato il secondo collo sciroppo. Dopo quattro giorni comincia a mostrarsi una pellicola assai leggera. Ne raccolgo una porzione. Sotto il microscopio, mi si presenta una forma di pianta a noduli, abbastanza sviluppata ma non del tutto robusta. La reazione del liquido è neutra per lungo tempo, poi comincia a volgere all'acido. L'abbandono a se medesima per studiarla comparativamente alle altre. (*Fig.* 2.)

II. Quindicina di luglio.

La medesima avvertenza, e raccolta la rugiada nelle identiche condizioni. La pellicola comincia a formarsi assai più sollecitamente. Il colore della pianta è molto più pronunziato, i noduli meglio estesi, ed il complesso più abbondante. Il liquido volge all'acido assai più; giudico conveniente di neutralizzare alquanto la reazione acida con fosfato tribasico di ammoniaca, e carbonato della stessa base. La reazione acida scompare, ma ad ogni volgere di sei in sette giorni si riprende. Così pure opero con quella che ho raccolto nella prima quindicina di luglio. Dall'una e dall'altra non svolgonsi bollicine sensibili d'acido carbonico, ma tutti sentono un odore che ha quasi del cadaverico. È un odore pronunciatissimo della stessa qualità del sudore che si sente nei febbricitanti. (*Fig.* 3.)

I. Quindicina di agosto.

Raccolte, coll'osservanza delle stesse discipline prescritte a me medesimo, la rugiada e filtrata l'aria attraverso all'amianto. In tutti e due i casi la pellicola compare dopo due giorni, ed abbondantissima. La pianta si mostra vigorosa, a nodi benissimo distinti. Cominciano a vedersi spuntare accanto ai nodi della pianta dei polloni grossi e conici, ma formati anch'essi di nodi e terminati da una specie di sfera. (*Fig.* 2.)

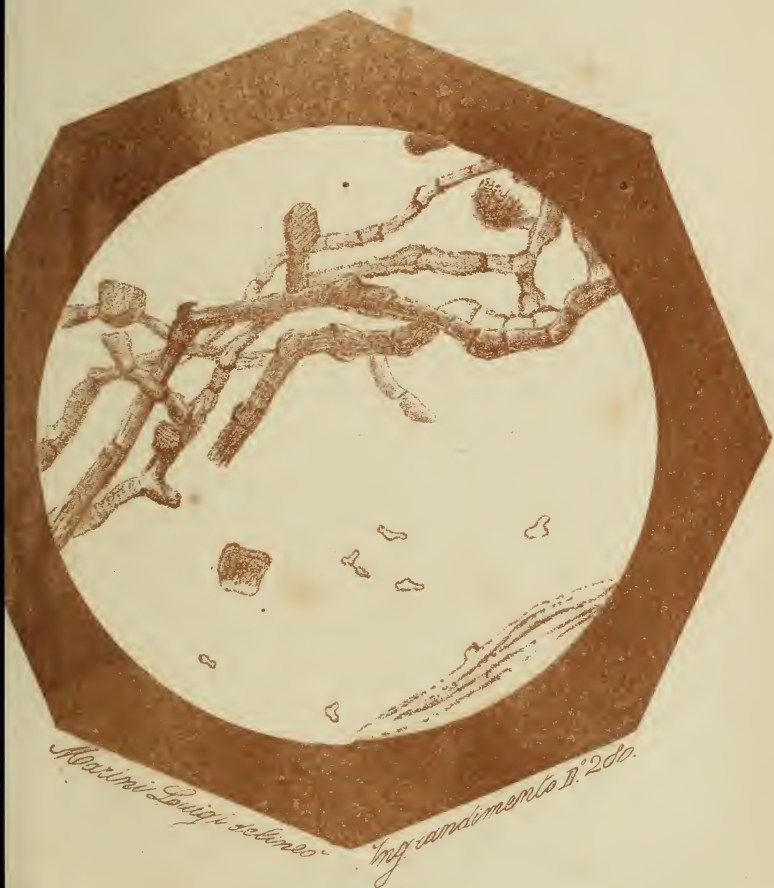
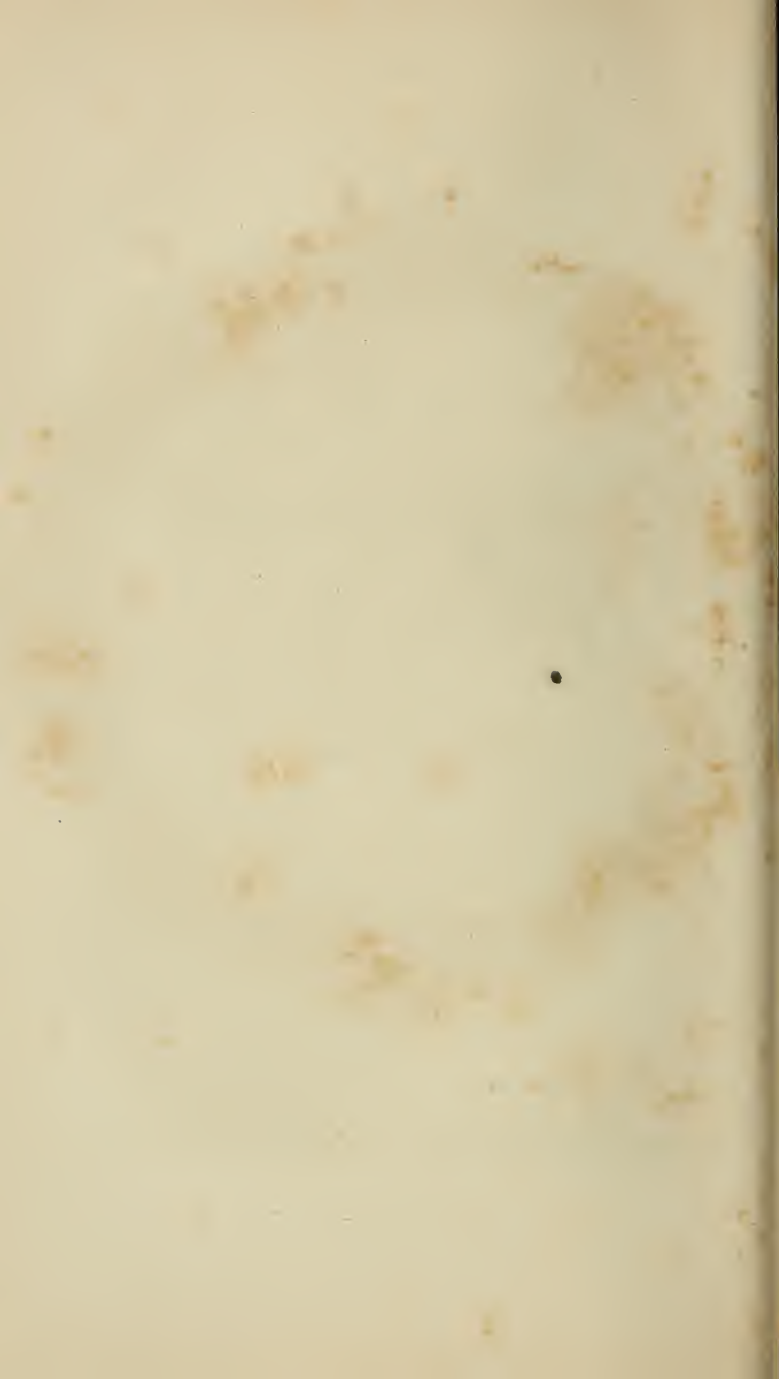
L'azione del liquido è acida francamente, ma l'acido stesso viene neutralizzato coi medesimi reagenti accennati più sopra, ed esige una dose assai più abbondante di basi che negli altri casi.

II. Quindicina di agosto.

La pianta della rugiada, e dell'amianto raccolte in queste due settimane, si presenta in condizione di fruttificazione. I polloni che germogliavano nelle antecedenti rugiade si mostrano assai più vivaci, alcuni si staccano e nuotano nel liquido. Questo possiede reazione acida che per essere neutralizzata esige il doppio di reattivi che non esigevano le prime, mentre altre chiedono solo un terzo di più che non ne esigevano le altre raccolte nella prima quindicina d'agosto. Odore cadaverico più caratteristico che nelle altre. (*Fig.* 1.)

Primi sette giorni di settembre.

La pianta che comparisce in questi liquidi medicati collo zucchero si mostra assai più esile. Possiede un colore giallastro, i nodi meno estesi, una

Fig.ª IV.

Alga fruttifera della 2ª Quindicina di Agosto

tessitura meno compatta. Il liquido porta sparse molte sporangi, alcune delle quali apertesi si presentano come una cellula a scompartimenti, circondati da una corteccia di colore più bruno. Le cellule possono essere rassomigliate perfettamente al fungo che nasce nel gran turco.

28 *settembre.*

Tornato dal Congresso degli agronomi tenutosi a Pistoia riprendo le mie esperienze fino al 2 ottobre.
Le rugiade si mostrano più limpide, meno ricche di spore, e lasciate a se medesime con zucchero, non presentano traccia di alga, ma si coprono di una pellicola perfettamente bianca, la quale guardata al microscopio si mostra costituita di una serie di globuli staccati, con un punto nerastro al centro, ed aventi tutt'altra forma delle sporangie. Assai più piccole, non giungendo al duecentesimo d'un millimetro nel loro diametro massimo.

Riflessioni su questi esperimenti.

Nell'anno passato io avea tenuto dietro alla fermentazione che osservai nella rugiada condita collo zucchero, e dalle esperienze da me istituite ne avea dedotto che nella formazione dei micodermi succedeva un cangiamento molecolare nello zucchero, per cui questo cangiavasi in acido lattico. Ugo Schiff che è quel chimico coscienzioso ed eminente da tutti conosciuto, riguardando benevolmente i miei lavori, mi facea osservare essere molto problematica la formazione dell'acido lattico: naturalmente io non era allora nella condizione di riprendere le esperienze che mi aveano condotto a

tali conclusioni, e per conseguenza mi riserbai di sciogliere il dubbio in quest'anno. Egli è particolarmente a questo scopo che io diressi le mie indagini nell'anno corrente.

Per qual ragione io, a neutralizzare gli acidi che si formavano nelle fermentazioni mi prevalsi di sali ammoniacali, e particolarmente del fosfato tribasico, e del carbonato? Per mantenere neutra la reazione avrei potuto prevalermi del carbonato di calce, ma allora avrebbe potuto nascere il dubbio se non avessi dato io stesso modo alla formazione dell'acido lattico. Usando invece del fosfato tribasico e del carbonato ammoniacale io volea osservare se le piante crescessero meglio nei liquidi, e si mantenessero meglio feconde.

Ma non diedesi il caso di vedere minimo aumento della pellicola, e perciò non potei a meno di giudicare che la germogliazione e l'accrescimento della pianta di cui discorro è indipendente dalle condizioni speciali poste come indispensabili dal Pasteur per l'accrescimento e la fruttificazione de'germi che inducono le fermentazioni vinica ed acetica. Dirò anzi che tanto le pianticelle cresciute tisiche e malaticcie, come quelle delle rugiade raccolte nei primi quindici giorni di luglio si mantennero egualmente della stessa organizzazione debole, le altre pure non mostrarono nè di utilizzarsene, nè di soffrir decremento,

In ognuno dei casi però l'acido che si manifestava ed era pronunziatissimo, fu sempre e costantemente in parte acido lattico. Io ho potuto confrontarne le reazioni, con acido lattico procuratomi da una delle case più celebri della Germania fra

quelle che fanno commercio di chimici reagenti, e con altro acido lattico che io medesimo ho preparato nel mio laboratorio, traendolo dal latte inacidito, ed in ogni caso le reazioni furono sempre eguali.

Tuttavia l'acido che si forma durante tale reazione non è solamente acido lattico. Avvi ancora un acido volatile, che ho potuto separare distillando le rugiade gia fermentate, alla temperatura di 90° e che possiede la proprietà singolare, che appena infusavi una qualche traccia di azotato d'argento, dà un copioso precipitato bianco il quale in pochi istanti convertesi in nero, ma riesce solubile tanto nell'ammoniaca, come nell'acido acetico concentrato. Ed allorquando l'ammoniaca lo ha disciolto, l'acido acetico non lo precipita, quando si neutralizzi la soluzione resa alcalina dall'ammoniaca infusavi.

Il puzzo che emana quest'acido è dei più nauseabondi. Uno de'miei assistenti, Edgardo Saletta, avendolo fiutato parecchie volte, ne ebbe per tutta la giornata una grave cefalgia. Esso possiede un odore che ha tutta la rassomiglianza con quello del sudore dei piedi, ed io rammento che essendosi presentato un mio amico nel laboratorio, mentre stava eseguendo le mie indagini, cominciò dopo qualche minuto a trovar incomodo il puzzo, che dicea provenire senz'altro da qualcuno cui sudassero enormemente le estremità inferiori.

Non debbo tacervi un àltro fatto, cha riguarda le spore od i germi di questa pianta produttrice di effetti così singolari, ed è il seguente. Essi posseggono una vitalità meravigliosa, e resistono all'azione

degli alcali caustici allungati, e della barita. Di quest'ultimo corpo ne ebbi una prova, accidentale, ma assai concludente. Mi era proposto di sapere se dalla fermentazione sfuggisse dell'acido carbonico, ed a tal uopo, avea disposta porzione di una rugiada che dovea fermentare, in vaso chiuso con turacciolo perforato da cui partiva un tubo che andava a gorgogliare nell'acqua di barita. Se, diceva a me medesimo, svolgesi qualche traccia di acido carbonico dal liquido, l'aqua di Barita, reagente tanto sensibile, me lo dirà ben tosto. Senza riflettervi, collocai tutto l'apparecchio sopra un tavolo, dove nelle ore vespertine cadeva il sole. Il calore proveniente dai raggi solari dilatò enormemente il gas entro il recipiente, per ciò nella notte fuvvi assorbimento, e l'acqua di barita si mescolò alla rugiada; credetti di aver mancata interamente l'esperienza, sebbene osservassi che l'arrivo della barita nell'acqua condensata dove era sciolto lo zucchero, non si intorbidasse menomamente, la qual cosa mi assicurò che non eravi svolgimento di acido carbonico.

Ma, abbandonata a se medesima questa, miscela accidentale dopo pochi giorni si coprì della solita pellicola, mista a dei cristalli di barita: La pellicola però, sebbene in grande quantità, non era dotata del colore verdastro, ma d'un bel colore rosso-granato.

Un'altra prova della vitalità di quei germi, e della pianta io l'ebbi dalla considerazione seguente: è noto che il Cloez ed il Gratiolet esperimentando sulla facoltà fecondatrice diretta dei sali ammoniacali, in rapporto alla vegetazione, videro che le

piante acquatiche venivano meno, qualora succedesse che nell'acqua dove vegetavano, si infondesse qualche millesimo e diecimillesimo di sali ammoniacali. Eppure io mi valsi di sali ammoniacali per neutralizzare gli acidi che si formavano, e come vi ho avvertito, non giunsi giammai a rendere la pianta cachetica, od a farla morire.

Dirò eziandio che non solo possiede la pianta di cui discorro, una vitalità così energica da resistere all'azione di materiali che per le piante fanerogame sono veleno, ma possiede un potere assimilatore così energico da nutrirsi dell'azoto dell'aria, e organizzarsi coll'aiuto di questo elemento.

Discorrendo in Chimica Agraria, del modo con cui le piante si assimilano l'azoto io spero di aver dimostrato, come quelle che fanno parte della dote dei nostri campi e sono coltivate per conseguirne il frutto, non possono assimilarsi l'azoto, appoggiandomi non solamente all'opinione ed agli esperimenti del Boussingault, ma ad esperimenti miei particolari.

Tuttavia se guardo al modo con cui la pianta di cui vi discorro cresce e moltiplica, debbo dirvi che essa ha la proprietà di assimilarsi dell'azoto, e mi sembra anche in quantità considerevole.

Non crediate però che nell'esporvi questa mia osservazione, io intenda di raccontarvi un fenomeno non ancora osservato in fisiologia vegetale. Il Jobin fino dal 1861 avea già, in una sua nota all'istituto di Francia, indicato, come le piante rudimentali, che fanno parte della famiglia numerosissima delle crittogame microscopiche, siano capaci di assimilarsi l'azoto elementare dell'aria; io pure divido

con lui tale opinione oggidì; dal momento che due analisi di due pellicole, composte quasi interamente della pianta crittogamica della quale tengo discorso, diedero costantemente una quantità grande di azoto. Nè giova il dire che questo azoto possono aver tolto ad altri germi i quali siano venuti meno per mancanza di alimenti appropriati alla loro vita e che preesistessero nella rugiada, o nell'amianto. In ogni caso io ho sempre trovato nelle sostanze abbandonate 'dall'aria filtrata attraverso dell'amianto, e nella rugiada per se medesima una quantità così esigua di azoto, quando lo scaldava alla roventezza, da ridurlo a semplici traccie, mentre le pellicole erano tanto azotate, che l'analisi non solo vi svelava dell'ammoniaca in quantità, se essiccata, si scaldava colla calce sodata, ma ancora l'odore pronunciato di penne abbruciate si faceva sentire, se ne scaldava una porzione sopra una laminetta di platino.

Io ho tentato nella presente lezione di compendiarvi la storia, per così dire la biografia della pianta che ho veduto svilupparsi dai germi che raccolsi nell'aria. Rimane però una questione assai grave da decifrarsi, ed è la seguente:

Questa pianta è dessa la causa principale delle febbri?

È quello che ricercheremo nella prossima lezione.

LEZIONE TERZA

Ricerca dei germi che esistono nell'aria. — Esame comparativo di questi germi. — Modo di farli sviluppare. — Metodo speciale per iniziare un analisi delle atmosfere di località infette o sane.

Io mi sono proposto al chiudere della passata lezione la dimostrazione di un argomento, che per se medesimo è arduo non poco e difficile, giacchè trattasi nient'altro che di giudicare se la pianta i cui semi io raccolsi e colla condensazione della rugiada, e col filtrare l'aria, sia causa efficiente delle febbri miasmatiche, le quali si manifestano laddove l'acqua s'impaluda.

Raggiungere una dimostrazione chiara e nitida, che non possa dar luogo a dubbi ed obbiezioni lo credo assai difficoltoso, tanto più che non possedendo io nè gran corredo di mediche dottrine, nè statistiche eseguite con coscienza, mi pare che se pronunziassi una sentenza definitiva potrei meritarmi il titolo di presuntuoso piuttosto che quello di indagatore diligente.

Esponendovi pertanto i fatti che ho osservati, non intendo di entrare in una discussione in cui la parola che possegga autorità, può essere presa soltanto dai ministri dell'arte salutare.

Tuttavia se non mi sarà concesso di raggiungere per intero una dimostrazione che sia inattaccabile da Chi mi si volesse mettere qual avversario, penso però di portare nella questione una certa quantità di dati e di argomentazioni le quali porranno sempre più sulla strada per conoscere il vero.

Comincierò anzitutto coll'esporre in qual maniera io posi la quistione. Questa pianta i cui germi nuotano nell'aria trovasi soltanto nell'atmosfera dei luoghi dove hannovi paludi, ovvero si incontra eziandio colà dove le febbri non prendono il predominio? Notate bene, o Signori, che io intendo di parlarvi delle febbri a periodo.

A questa domanda fatta a me medesimo sin dal principio delle mie esperienze, ecco qual risposta hanno fatto le indagini da me eseguite.

Comincio anzitutto col citare le osservazioni fatte da altri. Il mio onorevole amico, il Dott Pietro Balestra di Roma, nella splendida memoria da lui pubblicata sull'argomento che attrasse eziandio la mia attenzione, osservò anch'esso la formazione delle alghe speciali nelle acque delle paludi pontine, e nell'aria che si faceva gorgogliare attraverso all'acqua stillata mediante una specie di tromba pneumatica.

Egli riconobbe l'esistenza delle spore e delle sporangi di questa pianta, cui tenne dietro nel suo sviluppo con molta diligenza. Se non che il metodo da lui tenuto nel darle i modi di vivere, nel metterla in circostanze per le quali si potesse sviluppare, mi parve sempre difettoso. Egli aggiungeva alla rugiada ed all'acqua palustre delle foglie vegetali

schiacciate, per le quali nasceva poi nel liquido una fermentazione putrida, d'onde vedevasi sorgere la pianta di cui egli discorre, ed alla quale non esitò punto di attribuire gli effetti incresciosi, per cui vorrebbe fosse nominata *alga febbrigena*.

Parimenti il Salisbury, ne'suoi studi eseguiti nelle valli Americane dell'Ohio, dove dominano pur anco le febbri, volle imputare questo effetto alla presenza delle sporule disseminate nell'aria di quelle vallate, che riconobbe non solamente nell'aria e nell'acqua, ma nello sputo, e nei liquidi escrementizii degli individui che abitavano quella palustre contrada.

Queste autorità scientifiche sono tali che certamente portano una grande ponderanza nella questione; ma a me pare che tanto lo esperimento del Balestra come quello del Salisbury, meritino d'essere completati. Io già ve lo dissi, le osservazioni del primo, sebbene accuratissime, coscienziose e diligenti, non bastano certamente a dimostrare che i germi dell'alga preesistessero veramente nell'aria. L'uso che Egli fece di succo di erba per suscitare la fermentazione; non toglie il dubbio che i germi dell'alga febbrigena, piuttosto che nell'acqua su cui egli esperimentava, non preesistessero attaccati alla pianta da cui venne estratto il succo che si fece putrefare: e se ciò fosse ognuno di voi bene intenderà come l'edificio tutto dell'idea della facoltà dei miasmi di essere trasportati, che risiedesse nei germi di alga, sarebbe per se medesimo senza fondamento.

E valga il vero, il Balestra stesso confessa, che la pianta cui Egli attribuisce la potenza miasmatica non cresce nell'acqua stillata, e che infondendola

in essa veniva meno a poco a poco. La materia organica ne è dunque una condizione essenziale della vita; ma ognuno sa quanto questi germi siano multiformi, e sarebbe possibile che quelli i quali non mancano quasi giammai e rimangono aderenti alle foglie, ed alle piante generalmente, si sviluppassero a preferenza degli altri che esistevano nell'aria.

Usando io invece dello zucchero candito, a cui lasciai lungamente provare una temperatura vicina a quella dell'acqua bollente, era certo che ogni germe era scomparso fra quelli che potessero aderire allo zucchero infuso nelle soluzioni. Da questo lato pertanto a me sembra che l'esperimento da me eseguito, spieghi assai meglio e metta fuori di dubbio il fatto dell'esistenza di queste spore e nell'aria e nella rugiada.

Anche gli studi del Salisbury, non mi appariscono così completi da togliere ogni minimo dubbio.

Il Salisbury si accontentò di esaminare le sporule che trovava nella rugiada condensata dal poter raggiante del vetro, ma non andò più in là, quando scoprì che esse erano anche nella saliva, ed in alcuni liquidi escrementizi degli abitanti di quelle regioni paludose.

Ma per dimostrare che quelle spore doveano accusarsi e convincersi di essere la cagione efficiente delle febbri, bisognava constatare che solo l'aria di quei luoghi dove egli esercitava la sua professione medica, erane infesta. Se si potesse scoprire il germe dello stesso vegetale crittogamico anche nell'aria dove certamente non si conoscono casi di febbri, sarebbe desso allora possibile giungere alle conclusioni che egli giudica inconcusse?

Ecco per tanto quello che a me premeva di mettere in chiaro.

« Dimostrare che la esistenza delle spore e sporangi dell'alga nell'aria è la cagione principale ed il segno caratteristico per cui l'aria stessa si arricchisce di prodotti miasmatici. »

Il problema che di primo acchito sembra semplicissimo, appare tuttavia più complicato se vi si riflette freddamente. Ed anzi tutto l'aria miasmatica è sempre carica di queste spore, tanto se le acque impaludatesi siano basse, come allorquando raggiungono una certa altezza?

È comune l'opinione in Mantova che allorquando le acque, le quali circondano la nostra città, siansi abbastanza elevate nel loro livello, da coprire interamente il terreno circostante, le febbri non infieriscano, e il signor Giuseppe Loria, uno dei più attivi ed operosi fra i Deputati Provinciali, appoggiandosi sopra questa opinione, la quale difficilmente è erronea quando è espressa dalla maggioranza degli osservatori, (1) propugnò caldamente, in

(1) L'opinione che le febbri a periodo si mostrino meno tenaci, e non infieriscano sulla popolazione, allorquando il livello delle acque che circondano la città di Mantova, si mantiene tale da togliere il pericolo che soffermandosi quà e colà, impaludino, allorchè pei calori estivi il lago decresce, non è già un pregiudizio popolare ma il frutto di una lunga e diuturna osservazione di tutti gli esercenti la medicina nella città; infatti allorchè venne costituito il Consiglio comunale, colla legge italiana, il municipio delegò ad una Commissione tecnica e medica di studiare i mezzi di provvedere all'igiene del paese. Da quella Commissione composta di cinque membri, fra i quali figurano il dott. Francesco Zarda, il dott. V. Giacometti, ed il Quintavalle che nel corso

seno a quella eletta parte di cittadini che costituisce il Consiglio Provinciale, la necessità di eseguire grandi lavori, per raggiungere lo scopo di mantenere le acque ad un livello costante, ed abbastanza elevato. Ed il parere comune concordando con quello del Loria sarebbe pure confermato da ciò che ho veduto io medesimo. Ebbi la fortuna, durante il tempo delle mie esperienze, di poter giudicare quanto fosse giusto, giacchè, se avveniva che avessimo due o tre settimane di acque che segnassero nel giorno il minimo all'Idrometro collocato in prossimità a Porta Catena, le spore nell'atmosfera si moltiplicavano e la pellicola d'alga, nella rugiada inzuccherata, si mostrava abbondantissima; mentre allorquando in una settimana si potè raggiungere una certa altezza all'Idrometro medesimo, la rugiada raccolta, quantunque assai più abbondante, non mi dava segno di alghe, altro che in numero meschino, e di una vita tisica e malaticcia. Piuttosto allora osservai prendere nella rugiada stessa vita e forma costante un pennicillo

---

di queste lezioni ho parecchie volte rammentato, si ha un rapporto ricchissimo di cognizioni, e di fatti, dai quali per prima conseguenza emerge la necessità di mantenere le acque a livello elevato, e qual cagione della produzione delle febbri si accenna alla principale che sta « nelle esalazioni mefitiche prodotte dalle acque circostanti, *specialmente d'estate, quando per l'abbassamento delle medesime nel lago inferiore vi restano allo scoperto le gronde impregnate di umidità e di sostanze organiche.*

(Vedi relazione della Commissione delegata dal consiglio municipale di Mantova allo studio ed alle proposte dei provvedimenti igienici opportuni per questa città, letta nelle adunanze consigliari del 22 e 25 novembre 1867).

che confrontato al microscopio con un esemplare favoritomi dal Bizzarri Alessandro di Firenze, che era notato come il *Penicillum glaucum*, mostrava di appartenere alla medesima famiglia, se pur non era l'identico. Questo fatto ci insegna, che per germogliare, l'alga, crescere e fruttificare, non che per ispargere il proprio seme, ha duopo dell'umidità bensì, ma che questa non sia soverchia. Ad ogni modo tuttavia, quello che interessa sommamente è riconoscere che le acque alte non permettono la diffusione di questa sostanza, e delle spore della medesima che si spargono nell'aria. Infatti allora, durante la fermentazione, non ebbi sviluppo, come ho detto, d'alga; bensì d'un pennicillo.

Ma questo argomento non è sufficiente per distrare che l'Alga trovasi colle sue spore sparse nell'atmosfera, solamente nei luoghi malsani ed infetti da miasmi. Fa duopo studiare ancora comparativamente la cosa, ed è quello che ho tentato di fare.

Collocai pertanto tre apparati che condensassero la rugiada, l'uno sugli spalti del Te, l'altro in vicinanza al forte Pietole, luogo infestato assai, il terzo dal lato di S. Giorgio dove le febbri qualche volta appariscono, ma giammai si mostrano coi segni malefici di quelle che sono prese nelle altre due località, ed in ispecie nella seconda. Trattate tutte e tre le rugiade collo stesso metodo, ed osservando eguali precauzioni, vidi nella prima la pellicola dell'alga formarsi abbondante, più grossa e più abbondante ancora quella che conteneva la rugiada condensata sugli spalti del forte Pietole, scarsa la terza, messa vicino a S. Giorgio. Aggiungerò ancora un fatto;

che l'alga la quale si sviluppò in quest'ultima, benchè raccolta ad eguali condizioni atmosferiche, mostrossi formata a nodi come le altre, ma a nodi più brevi, flosci, e non dotati di color verde, anzi semplicemente trasparenti, e senza facoltà di riflettere il minimo raggio colorato. Essa pertanto era gelatinosa, e bianca, senza la minima traccia di clorofilla. La pianta mostravasi pienamente etiolata e clorotica, alla guisa della veccia che cresce nelle nostre cantine, lontano dall'azione benefica della luce. Insomma la si vedeva aver ricevuta la vita da germi poco fecondi, ed appena dotati della vitalità capace di riprodurre un loro simile. Inoltre osservai un altro fatto. Guardando la figura 4 che vi presento vedrete da alcuni lati protendersi una ramificazione avente la forma di un cono assai prolungato a noduli meno lunghi o terminati da emisfere. Ho supposto, e penso anche oggidì, che questi siano gli organi essenziali pei quali la pianta si riproduce.

Credo di non esser lungi dal vero, giacchè non rare volte vidi queste escrescenze staccarsi a poco a poco, ed i nodi conformarsi a sferette, poi tali sferette staccarsi reciprocamente le une dalle altre e poscia aprire il loro involucro e spargere nel liquido una congerie innumerevole di granelli microscopici.

Ebbene tali ramificazioni che non esiterei a chiamare fruttifere, non comparvero nell'alga clorotica, e questo stesso fenomeno l'ho osservato anche in un altro caso speciale di cui vo' farvi parola. Eccovi in qual maniera ciò è avvenuto. Al cominciare del novembre, quando ebbero principio le lezioni, io avea bisogno di una emulsione

di gomma arabica, per attaccare delle cartoline a varii vasetti da reagenti. Il mio giovane assistente, comperata la gomma in non so quale farmacia, la sciolse nell'acqua bollente, per far più sollecitamente, e poi, essendosene valso di una porzione, lasciò l'altra abbandonata a se medesima. Dopo alcuni giorni essa era coperta di una pellicola, di sostanza ammuffita, che dapprima giudicai quale uno strato di muffa comune, ma avendola ispezionata al microscopio, trovai essere la solita alga, che per costituzione organica, poteasi confondere con estrema facilità con quella che era nata e cresciuta nel liquido zuccherino preparato colla rugiada raccolta in vicinanza al forte S. Giorgio.

Come mai i seminuli di questa pianta producevano le stesse specie, ma le une vigorose e caratteristiche, le altre invece malaticcie e clorotiche?

Se debbo confessarvi candidamente il mio parere su tal differenza, dirò che essendo i seminuli dell'alga di cui teniamo discorso, forse più o meno ben conformati, quelli che poterono toccare la perfetta maturazione, essendo più pesanti, anche più facilmente debbono mescolarsi alle regioni inferiori dell'atmosfera, mentre le sporule meno perfette e più leggere saranno, meglio agitate dai venti, trasportate più lontane, talchè giungono ancora alle località dove, per la loro poca facoltà vitale possono bensì germogliare e crescere, ma di una vita tisica e malaticcia e riuscire incapaci di produrre i gravi fenomeni della periodicità febbrile.

Trovandomi però nell'occasione di poter esaminare la rugiada che condensavasi nella notte in paese perfettamente immune da febbri, sebbene in

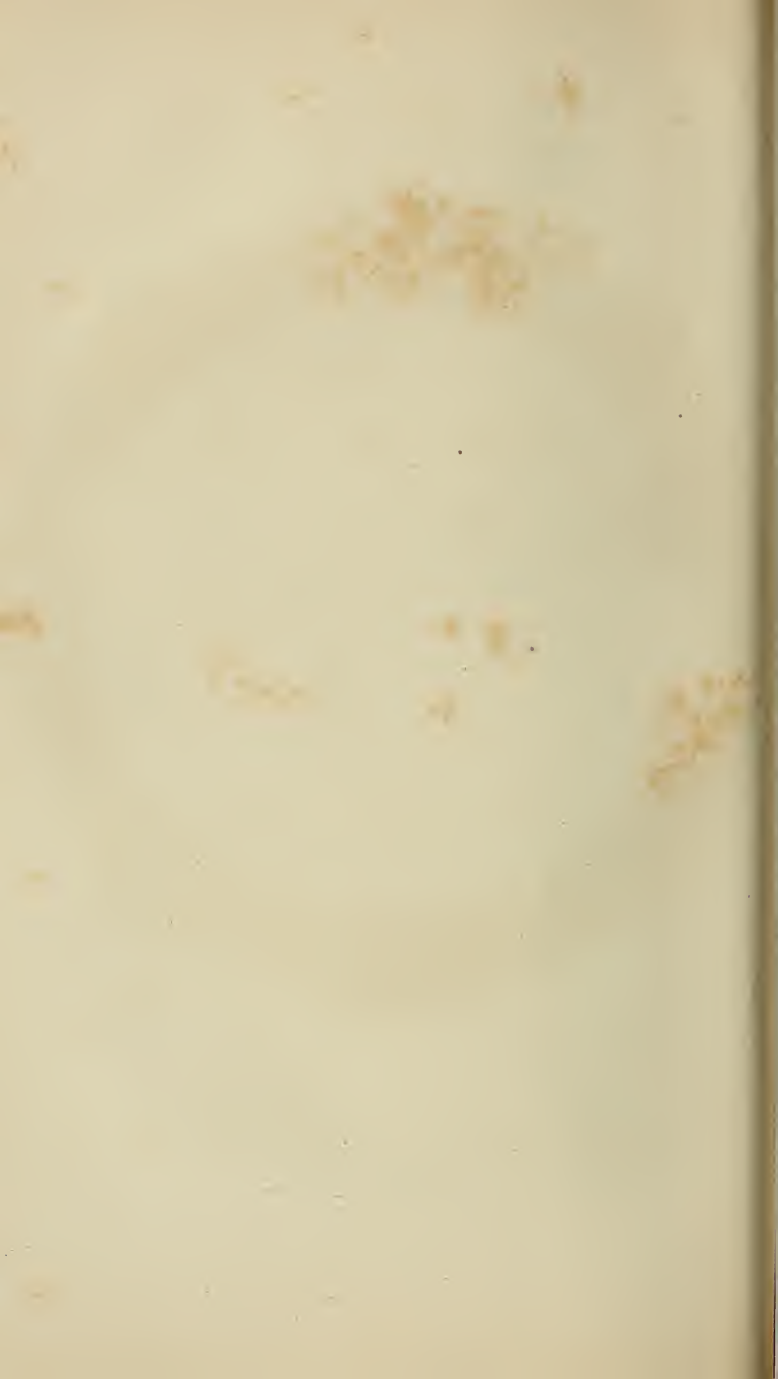
alcune località si pratichino le coltivazioni umide dei prati naturali e con qualche estensione, non volli lasciare che mi sfuggisse un'occasione tanto propizia, e posi in opera il solito apparecchio. Ne ebbi copia di rugiada; ma nessun segno d'alga nella pellicola che si formò. Dopo alcun tempo la pellicola che mostrossi sul liquido denso e gelatinoso, apparve formata da granuli, ovoidali, ma non aventi parentela, nè apparenza, col *mycoderma vini,* nè col *micoderma aceti.* Nemmanco mi fu concesso di vedervi que' bacterii che sono dal Pasteur riconosciuti qual fermento efficace a promuovere la fermentazione butirrica.

Allora mi sovvenne di fare un'altra prova. Parecchi di coloro che con coscienza e studio esercitano l'arte medica, mi aveano non rare volte assicurato, che laddove predomina una malattia, difficilmente altre possono prendere il campo. Ebbi l'idea di esplorare l'acqua, che si potea condensare coll'apparecchio di Moscati, nelle sale dell'Ospedale di Mantova. Lasciai pertanto una notte continua tali apparecchi in una sala dell'Ospedale, dove erano alcune ammalate, e nella mattina susseguente ne raccolsi il liquido, che contro le pareti esterne dei vasi erasi condensato.

Fu con mia somma meraviglia, che esplorando il deposito di quell'acqua, non mi fu dato scorgervi sporule, ma bensì alcuni insetti microscopici, che si muovevano in essa, con pochissima celerità. Trattai quell'acqua collo stesso zucchero candito, e nella dose che usava con le rugiade, ma indarno cercai nella pellicola traccia veruna di alga. Dirò anzi che il liquido, abbandonato a se medesimo qualche

Fig.ª V.

a. Alga in istato di degenerazione.

b. Globuli del fermento vischioso.

tempo, cominciò a fermentare, dapprima di fermentazione alcoolica, con sufficiente sviluppo di gaz acido carbonico, ma a poco a poco anche la fermentazione alcoolica diè luogo alla formazione di prodotti assai più complicati. Siccome però in questo frattempo le giornate, e particolarmente le notti si faceano fredde, per evitare che la fermentazione venisse meno, la collocai in una stufa, dove per parecchie settimane mantenni un calore moderato di 25° coll'aiuto di un becco a gas di Bunsen spogliato del suo rispettivo camminetto. Facendo abbruciare così pochissimo gas, vidi il liquido a poco a poco farsi giallastro, glutinoso, e prendere l'apparenza del chiaro d'ovo, appena tratto dal guscio, e possedente tale consistenza, che per separarne la pellicola tentai indarno di filtrarlo per carta emporetica.

Vedremo un poco più innanzi quali siano le conseguenze che deduco io da questo fatto, e che mi sembrano possano mettere sulla strada per riconoscere la qualità degli agenti atmosferici, che sono accusati quali produttori delle malattie, ed istituire così una specie di esame analitico dell'aria atmosferica.

Intanto però non sarà male che io vi esponga un altro fatto che non potea e non dovea sfuggirmi. Una delle prime riflessioni che mi si presentarono alla mente fu quella di osservare se lo zucchero che infondeva nelle soluzioni, da zucchero di canna purissimo, volgesse a zucchero fermentescibile ossia da

$C^{12} H^{11} O^{11}$ zucchero di canna volgesse a
$C^{12} H^{12} O^{12}$ . . . di uva o glucosio.

Il liquore o reattivo di Foeheling è troppo conosciuto, e svela le minime traccie di glucosi o zucchero d'uva, perchè non pensassi tantosto di ricorrere ad esso.

Ogniqualvolta io lasciava lo zucchero in contatto della rugiada, o dell' amianto, dopo due o tre giorni al più, avea con alcune gocciole del liquido la precipitazione e riduzione del rame. La presenza pertanto di quelle spore, che cominciavano a svilupparsi era capace di suscitare nello zucchero di canna un moto molecolare, ma mentre poi la materia zuccherina, formandosi ed organizzandosi l'alga, volge alla fermentazione lattica laddove l'alga non si incontra, e null'ostante vi sono i prodotti della respirazione animale, si osserva la fermentazione mucilaginosa.

E difatto colla rugiada raccolta nell'ospedale io ebbi tale fermentazione, in cui oltre alla gomma, manifestossi della mannite. La prova convincente della presenza di tali prodotti, io l'ho ottenuta nel modo seguente.

Cominciai coll'esaminare al microscopio la parte superiore della materia, che fungeva quale fermento. Essa mi si presentava colla forma di globuli organizzati, simili a quelli che il Pasteur caratterizza colle seguenti parole: (*fig.* 5.)

« Dans certaines conditions, le jus sucrès, s'altèrent en fournissant une substance mucilagineuse et de la mannite. Aussi, lorsque l'on ajoute à une dissolution sucrèe une decotion de levure de bière faite a chaud et filtrèe, et qu'on abandonne dans une endroit chaud, (30°) le liquide devient visqueux et filant; en même temps il se forme des globules

organisès qui semblent constituer un ferment specifique ».

« La matiere visqueuse à la même composition que la gomme o la dextrine ($C^{12}H^{10}O^{10}$). En même temps il se forme de la mannite e de l'acide carbonique ».

Ma non bastava per esser persuaso che fosse veramente una fermentazione mannitica l'ispezione microscopica dei globuli, sebbene io li trovassi esattamente come li descrive il Pasteur.

Volli accertarmi meglio, ed a tal uopo cominciai a trattare il liquido coll'alcool, che fu capace di precipitare la sostanza gommosa, sciogliendo la zuccherina; fatto poscia evaporare l'alcool solvente, ne ottenni un magma cristallino, che diede la reazione caratteristica della mannite, la quale si oppone alla precipitazione dell'ossido di rame dai sali di questa base, trattati con alcali caustico.

La materia che l'alcool avea precipitato potè ridisciogliersi nell'acqua e dare una soluzione abbastanza densa e glutinosa.

Dopo tale esperimento, ne tentai un altro col liquido condensato attorno alle pareti di un vaso pieno di ghiaccio, e collocato in una stalla contenente quattordici capi di bestiame grosso.

Mentre tanto la rugiada che era stata raccolta sugli spalti della città, come quella che avea ottenuto nelle sale dell'Ospedale, e mi aveano dati prodotti così diversi, appena versate nei vasi di vetro, mostravansi limpide e scolorite, e la prima era dotata dell'odore caratteristico di palude, la seconda invece non mandava puzzo alcuno, e solamente non presentava le note spore, ma qualche fiocco

di materia organica; quella che erasi prodotta nella stalla avea un colore giallastro ed un odore pronunziato di materie escrementizie.

Infondendo zucchero candito anche in questa, la fermentazione non ritardò a manifestarsi, e molto energica. Era però francamente butirrica, e l'odore nauseoso di formaggio putrefatto, non che la comparsa di una miriade di bacchettine cilindriche, arrotondate alle loro estremità e con tutti i caratteri dei vibrioni, ai quali il Pasteur attribuisce la caratteristica del fermento butirrico, mi era certezza che nel liquido predominava la fermentazione nominata.

Ora io vi pregherei di prestare attenzione al quadro seguente:

QUALITÀ delle acque condensate	FERMENTAZIONE ottenuta	MICODERMA predominante
Rugiada miasmatica e zucchero	Lattica ed acetica	Alga biancastra o verde
Acqua condensata nelle sale dell'Ospedale e zucchero	Fermentazione vischiosa e mannitica	Globuli organizzati e speciali
Acqua condensata in una stalla e zucchero	Fermentazione butirrica e lattica	Vibrioni Bacteri ed altri animaletti
Rugiada di paese sano e zucchero	Fermentazione alcoolica ed acetica	*Penicillum glaucum* ed altre specie congeneri

Riflettendo sulla varietà dei prodotti che si conseguono e dipendono dalla diversità dei germi che

si incontrano e sono sparsi nell'atmosfera, sembra a me che se gli esperimenti fossero ripetuti con molta maggiore estensione e con mezzi assai più adattati di quelli dei quali io potea disporre, debbasi naturalmente venire alla conclusione che si possa con questo metodo, assai migliorato, indagare se un'atmosfera sia sana, o capace di causare delle malattie.

Oramai la maggior parte dei medici, convengono pienamente, che il numero più grande delle malattie le quali infestano questa misera umanità, sono imputabili alla presenza di questi germi, di cui è quasi impossibile riconoscere la natura e la specie, allorquando siano nello stato rudimentale di germe stesso, o di spora.

Trovare pertanto un ambiente nel quale essi possano liberamente svilupparsi, notare le circostanze che ne accompagnano la nascita, il crescere e la propagazione, porli insomma nella condizione essenziale da poterli caratterizzare, sarebbe certamente una delle vie più brevi e più sicure per sciogliere l'intricato problema delle malattie miasmatiche e contagiose.

Noi non abbiamo finora, dei dati positivi, sul soggetto, ma quello che dalla conoscenza dell'esistere tali germi nell'aria si può trarre, lo si vedrà con facilità, quando si rifletta al seguente brano che tolgo dal Tyndall.

« Kircher pel primo espose l'idea, più tardi sostenuta eziandio dal Linneo, che le malattie epidemiche erano cagionate dai germi nuotanti nell'atmosfera, e che penetrano nel nostro organismo, producendovi dei torbidi più o meno gravi, collo svilupparvi una vita parassitica. Nel mentre questa

teoria lottava ancora contro l'opinione di dotti sommamente autorevoli, Sir Enrico Holland, opinava che in essa doveasi trovare alcunchè di vero. Quello che dà una grande probabilità della verosimiglianza di questa opinione è l'esatto parallelismo che si osserva tra i fenomeni dei contagi e quelli della vita. Come da una ghianda piantata nel terreno, sorge una quercia che porterà poi un'abbondante raccolta di ghiande, ciascheduna delle quali può far germogliare una nuova quercia, cosicchè da essa sola può generarsi una selva; così dicesi, le malattie epidemiche, spandono letteralmente i loro semi che si sviluppano e riproducono dei nuovi germi.... E cosi che il cholera asiatico, nato nel Delta del Gange, fu dapprima limitato in una poco estesa regione, ma in diciasette anni, giunse a spargersi in tutti quasi i paesi abitati. Lo sviluppo di un gran numero di pustole tutte originate da una particella infinitamente piccola di *virus vaiuoloso* e tutte capaci di produrne altre, sono un'altro esempio di tale propagazione. »

Queste parole del sommo discepolo e successore del Faraday, gettano a mio parere una gran luce sull'argomento, ma noi lo vedremo anche meglio schiarito trattandone nella lezione che verrà in seguito.

LEZIONE QUARTA

Seguito dell'argomento della precedente lezione. — Osservazioni sopra una massima del Griesinger. — Peso probabile delle spore che penetrano nel nostro organismo. — Sono le spore che agiscono direttamente, ovvero permettendo la vegetazione della pianta? — Osservazione dell'Hallier. — Risposta. — Pagina del Salisbury. — Ipotesi per ispiegare la periodicità,

Io mi era proposto nella passata lezione di ricercare se veramente l'alga che scopresi nei paesi palustri fosse da considerarsi quale causa principale della infezione febbrile che in alcuni mesi si osserva e che porta le febbri periodiche; ma il tempo concessomi non era guari abbondante, e potei appena sfiorare la parte fondamentale dell'argomento; nè questa anco venne esaurita.

Credo portanto cosa utile, anzi necessaria di ritornarvi sopra. Ci è noto frattanto che la caratteristica dei germi, che si sviluppano nelle soluzioni zuccherine, ed in tutti que' liquidi che portano qual veicolo solvente l'umidità condensata col mezzo del ghiaccio da una determinata atmosfera, sia diversa a seconda delle circostanze in cui versava quell'atmosfera stessa. Il fatto pertanto di vedere, nelle soluzioni zuccherine, alle quali qual veicolo servi la

rugiada dei paesi palustri, comparire l'alga di cui io vi discorsi, mi sembra già a quest'ora una circostanza di cui si deve tener molto calcolo.

Il Griesinger, nel suo Trattato delle malattie di infezione, crede di poter asserire che « chi opina che la natura del miasma consistà in materia organica e nella scarsità di ammoniaca (Bechi) (forse intendeva l'abbondanza) od in un *miasma animatum* rappresentato da corpi microscopici (Muhry), od in una sostanza aeriforme, non ha ancora costituito un fatto positivo. »

Pare impossibile che un Patologo, il quale scrisse un'opera così meritamente apprezzata, siasi lasciata sfuggire tale sentenza. Dal momento che si conoscevano i fatti della propagazione delle sostanze miasmatiche, come egli stesso dice nei suoi aforismi. « Le febbri diminuiscono, all'allontanarsi dal focolare, più in linea verticale che in linea orizzontale », doveasi naturalmente concludere non poter, essere le cagioni produttrici dell'infezione miasmatica altro che sostanze solide, leggierissime bensì, ma non capaci di diffondersi, e di obbedire alla legge di diffusione dei gas, intuita dal Berthollet, formulata dal Graham, come lo fanno i fluidi aeriformi, od i liquidi capaci di prendere la forma di vapore.

Comunque sia la cosa, quello che per noi interessa è di conoscere pienamente qual sia l'influenza che possono esercitare le spore da noi respirate coll'aria, o che prendano le vie della pelle: e se siano capaci di produrre delle piante simili all'alga che vi ho mostrata, anche nell'interno dell'organismo, ovvero, agiscano direttamente esse medesime sull'economia animale, e se ne rendano

padrone, alterandone profondamente le funzioni, ed operando come un veleno.

Anzi tutto domanderemo, è possibile che le spore, le quali penetrano nel nostro organismo per le vie respiratorie, pel loro ingente numero siano capaci di produrre una alterazione simile alla intossicazione, come lo produrrebbero i veleni alcaloidici estratti dagli stricnos, e come opinerebbe, il Griesinger, da me più volte, in questa lezione, citato?

Le spore frutto dell'alga, che si spargono tanto facilmente nell'atmosfera, sono veramente in un numero per così dire illimitato; null'ostante ciò mi sembra quasi impossibile che facciano risentire una loro azione speciale od irritazione particolare sull'organismo. Ammettiamo pure che siano nel numero di 37000000 nell'aria, la quale viene respirata in 10 ore da un uomo, come suppone, con calcoli che si avvicinano alla probabilità, il Daucer. Ma riflettiamo ancora che quelle che lo stessa autore vide nell'aria di Manchester aveano il diametro di cinque diecimillesimi di millimetro, talchè per coprirne un millimetro quadrato se ne esigerebbe non meno di 25000, e per averne la stessa misura cubica se ne esigerebbero non meno di 625000000. L'uomo non ne respirerebbe pertanto che poco più di un diciasettesimo nel lasso di tempo che si è accennato, e supponendo che abbiano presso a poco un peso specifico d'una volta e mezzo quello dell'acqua, tal peso nelle spore respirate non andrebbe al di là di gr. 0,00015 quantità che si può prendere anche pei veleni i più potenti, senza che l'economia umana se ne risenta.

Io credo pertanto anzitutto sia duopo ammettere, che penetrate queste spore nell'organismo, possano in esso vivere e fruttificare, recando colla loro vita parassitica quel disequilibrio che si manifesta coi fenomeni febbrili.

Si ammetta pure che anche le vie della pelle siano aperte alla loro influenza; anzi io son di parere che esse prendano questa via a preferenza delle respiratorie per alterare i liquidi animali, ed in ispecie recare un dissesto nei composti chimici che si conoscono col nome di liquidi intermuscolari, reagendo specialmente sull'inosite, ed altri glicositi. Ed io ho una prova del come queste spore nella loro vita, per così dire quando cominciano a germogliare, posseggono un'attività straordinaria sui composti saccarici, dal fatto da me osservato e di cui feci cenno nella passata lezione, cioè della sollecita conversione dello zucchero di canna in glucosio con quella facilità, che nulla avrebbe da invidiare alle sostanze più energiche in questa reazione che i chimici conoscono.

Se non che lo ammettere che queste piante possono prender vita e vegetare nell'interno dell'organismo, sembrami vada contro ad un opinione, quasi direi dommatica, ad una sentenza dell'Hallier che in questi studi è maestro.

L'esimio parassitologo, parlando degli animali e delle piante che si svelano a noi solamente sotto alla lente del microscopio, e che sono le cagioni sospette delle malattie miasmatiche, epidemiche e contagiose fa la seguente riserva.

« Tutti quegli organismi che per la loro esistenza e per la loro vegetazione hanno bisogno di

clorofilla e di analoghe sostanze coloranti bisognose di luce, nell'organismo umano, come veri parassiti non possono presentarsi. »

A dirvi il vero, allorquando io lessi questa sentenza di uno tanto pratico della materia, provai in me il dubbio che l'alga di cui parliamo non potesse anch'essa manifestarsi quando passa per l'organismo, ma fossero soltanto i semi che entrano in noi colla respirazione e per le vie della pelle, che potessero recare grave danno. Allora però io diceva a me medesimo, quand'anche noi ne ingollassimo 88000000 ogni dì e giungessimo a formare un deposito in tutto il nostro organismo, la quantità dovrebbe esser tale che alla fine del trimestre in cui le spore si manifestano, non potrebbero ascendere al di là di pochi milligrammi. Tuttavia se fossero un vero tossico, come l'Hallier medesimo ed il Griesinger sostengono, come mai avverrebbe che esse manifestassero il loro effetto in un periodo, non più lungo di ventiquattro ore, per riprendere poi il maleficio, dopo egual lasso di tempo? Se le spore potessero eccitare una specie di fermentazione, come accadrebbe che essa cominci ad attivarsi in una data ora, per cessare ad un'altra, poi riprendere ad un'altra data ora di un dato giorno e il più delle volte ad intervalli regolarissimi, durante i quali questo fermento sarebbe sempre ora nello stato di quiescenza, ora in quello di moto? Queste obiezioni sono serie e meritano la massima considerazione. Tuttavia possono ricevere una spiegazione che le dimostra non molto fondate dalle seguenti osservazioni.

Cominciamo della prima dell'Hallier, che è la

più grave. Se per condurre la propria vita, la pianta avesse bisogno qual condizione essenziale, anche della presenza della clorofilla, non esiterei per nulla ad ammettere che fossero veramente le sole spore che inducessero l'azione febbrile; ma si è noto come anche quelle che crebbero nell'acqua dove era sciolta la gomma, e le altre che vegetarono nella rugiada raccolta in luoghi alquanto distanti dai terreni infestati dal miasma, si manifestassero bensì, colla loro organizzazione perfetta a noduli, ma prive di clorofilla ed aventi la tessitura bianca e trasparente.

Esse possono per tanto vegetare anche senza che formino nel loro organismo traccia di materia colorante, e se non giungono a dar frutto, almeno vengono accompagnate dagli stessi fenomeni che inducono quelle metamorfosi molecolari per cui le sostanze zuccherine si cangiano in acido lattico, e congeneri, sebbene in minor quantità.

D'altronde un esperimento singolare venne da me eseguito sopra due porcellini d'India che mi sembra porti in qualche maniera luce sulla questione.

Sempre costante nell'opinione che le spore introducendosi nell'organismo prendano piuttosto le vie della pelle che quelle della respirazione, memore della esperienza del Gasparin eseguita sulle pecore, e della quale feci un cenno nella prima parte di queste lezioni, usai della rugiada miasmatica tanto per frizioni, come ne feci ingollare ad un porcellino d'India, mentre un altro fu lasciato a se. Feci ingollare la rugiada nel modo seguente: preparai colla medesima e con farina di

frumentone, che avea precedentemente mantenuta in istufa scaldata a 100°, almeno per 22 ore, e poi raffreddata, una poltiglia; il porcellino la mangiò; poi ogni due ore riceveva una frizione colla rugiada.

Sedici ore dopo la prova, ambidue gli animaletti vennero sacrificati, cioè quello che avea subíta la frizione, e l'altro che era stato lasciato sano. Le mie indagini si portarono sul fegato, e sulla milza, ben ricordando che sui medesimi organi cominciano sempre a manifestarsi le prove che il miasma esercitò il proprio influsso deleterio. I due fegati, come le due milze furono collocati in provini appositi, che prima avea tenuti scaldati in bagno di arena a 118° e lavati con potassa caustica ed acido azotico, che per rendere anche più concentrato mescolai ad acido solforico a 66°.

Era ben sicuro che in quei provini non vi era germe alcuno, come non potea esservi germe attaccato alle due pezze di mussolina che mi servirono a chiudere la bocca dei medesimi, ed in mezzo alle quali avea collocato del cotone fulminante. Tanto i fegati, quanto le milze erano immersi nell'acqua stillata, bollita recentemente, e versatavi quando avea attinta una temperatura di 36°.

Alcuni giorni dopo gli uni e le altre presentatavano già alla superficie una pellicola grossa che non esitai di voler esaminare col microscopio. Ma la pellicola del porcellino che non avea, nè subite frizioni, nè ingollata la pasta di frumentone fatta colla rugiada, non presentommi segno di alga, bensì mostrossi ricca di una specie di pennicillo, l'altro invece presentava tutte le traccie della pianta malefica di cui discorriamo.

Questo esperimento dimostra che mentre nel fegato e nella milza dell'animale cimentato, trovavasi i germi dei quali tenemmo parola, non ve ne era nell'altro, e questa è certamente una buona prova; ma non appare sufficiente, giacchè potrebbe benissimo darsi che i segni si sviluppassero solamente sotto l'influenza della luce e dell'aria, nella fermentazione putrida cui non tardarono andare incontro le due sostanze.

Ma un' altra circostanza ancora venne a confermarmi nella idea, che l'alga potesse a guisa di ogni altro parassita prendere vita anche internamente. Eccovi come nacque il pensiero di questa osservazione. Provando la stessa prostrazione di forze che mi dava noia e disgusto allorquando nell'anno passato cercai nel sudore l'acido lattico, e nello stesso tempo una debolezza grave di stomaco ed una difficoltà di digestione, ricorsi all'uso delle acque gazose improvvisate, con acido tartarico e bicarbonato di soda. È noto essere il composto che ne risulta un leggiero diuretico. Allora mi venne in mente di cercare se nell'orina trovavasi qualche traccia o di spore o di alga bella e formata, tanto più che era allora meglio consapevole delle osservazioni che sull'orina avea, con ottimi risultati, istituite il Salisbury.

Raccolta per tanto l'orina stessa dell'emissione del mattino, in ora nella quale non avea che bevuto un semplice caffè nero, l'osservai alquanto torbida per fiocchi biancastri che nuotavano in essa. Una gocciola, nella quale erano questi fiocchi, che aveano finito col raccogliersi al fondo, mostrossi composta per la maggior parte di frammenti dell'alga,

di cui non vidi più la somigliante altro che nella parte ammuffita della mucillagine gommosa, ed in quella della rugiada di S. Giorgio.

Dopo ventiquattro ore però essa erasi d'assai moltiplicata, e portatasi alla superficie ricopriva, come una specie di reticella, l'orina stessa; ma i filamenti essendo esposti alla luce cominciavano già ad inverdire. Che più? La medesima gocciola che io avea osservato sotto al microscopio e coperta di un vetrino sottilissimo, dopo quel lasso di tempo anch'essa prendeva a mostrarsi di un colore giallastro che accennava leggermente al verde.

Questo fatto mi invogliò di proseguire le indagini, e portarle sopra ammalati affetti da febbre periodica. Feci raccogliere in vasi accuratamente puliti l'orina di febbricitanti durante i tre stadi parossistici.

1° del freddo o del brivido.
2° del caldo.
3° del sudore.

Ebbene l'orina emessa nel primo degli stadi non presentava la minima traccia di fiocchi generatori del miasma, cominciava invece a manifestarli nel secondo, mentre vedeansi abbondanti nel terzo.

Aggiungerò anzi che una pezzuola da me preparata con tutta la possibile diligenza, e colla quale si era asciugato un malato, mostrommi nelle raschiature al microscopio una certa quantità di alga, tanto più viva e verde, se mettendola in una bottiglia la chiudeva ermeticamente con un poco di acqua distillata per inumidirla, e la esponeva per qualche ora al sole. Allora la pezzuola si colorava

leggermente in bruno, ed il microscopio vi svelava tantosto la presenza del vegetale crittogamico.

Quali sono le conseguenze logiche le quali si possono dedurre da questo esperimento, e dalle riferite osservazioni? Se non erro sembrami che la cosa sia in questi termini. Anzi tutto il porcellino d'India il quale non bevette la rugiada, e non subì frizioni, sebbene introducesse anch'esso nel proprio organismo per le vie respiratorie de'seminuli, pure questi, o furono ritornati coll'aria espirata, o non si soffermarono nella milza e nel fegato.

In secondo luogo allorchè queste si soffermano nell'interno dell'organismo ed ivi possono svilupparsi, finiscono poi coll'esserne espulse per le vie della traspirazione, e le escrementizie. La qual cosa poi, mentre mi è confermata dalle esperienze del Salisbury, mette anche in luce la ragionevolezza della pratica cui si attengono molti medici, che ai medicamenti febbrifughi, associano con molta finezza di criterio i sudoriferi, ed i diuretici.

Questa mia opinione è appoggiata francamente anche dallo stesso Salisbury, parecchie volte da me citato, e del quale qui mi piace riferire un brano, togliendolo dalla Lettura che Ei diede nella scuola di medicina in Claveland nell'Ohio, sulle cagioni delle febbri intermittenti e remittenti. Eccovi le sue parole dalle quali comprenderete eziandio quanto le di lui osservazioni concordino colle mie.

« Dappoichè nell'ultimo stadio dell'accesso febbrile la natura eccita da un lato tutti gli organi escretori del corpo, ma specialmente gli apparecchi del sudore, della secrezione orinaria e delle mucose in genere; e da un altro tali escrezioni con-

tengono delle spore, e delle cellule di micodermi febbriferi; è cosa evidente che lo stadio del sudore è un processo naturale di cura. Se la cosa stà come l'annunzio, mi sembra logico di mettere in opera tutti i possibili mezzi per giungere ad eliminare le materie estranee che trovansi nell'organismo, i diuretici, cioè i diaforetici, gli espettoranti, ecc.

« Potrebbesi ritenere che i sudori notturni dei malati attinti da febbre, fossero generati da un indebolimento generale; ma questo non succede sotto l'influenza di un abbondante secrezione di sudore ed orina negli individui febbricitanti, il pallore si dissipa rapidamente, l'occhio languido si fa vivace, la depressione morale, il torpore dell'intelligenza e del corpo scompariscono, per dar luogo a dei moti facili, ed al ristabilimento delle forze muscolari. Ed anche allorquando l'organismo rimane esposto all'influenza della malattia, il risultato di queste secrezioni è tale che non solo se ne evitano gli accessi, ma ancora le lesioni organiche; di più la lunga successione dei sintomi morbosi abituali non puossi sviluppare; giacchè la causa delle febbri viene eliminata di mano in mano che va a formarsi nell'economia (1).

E più innanzi lo stesso Salisbury aggiunge:

« È cosa della massima importanza, quello di cercare che gli organi di eliminazione nelle loro

(1) Questa teoria, che sembra assai lusinghiera, non mi lascia però dimenticare una osservazione, che debbo alla acutezza del dott. Giuseppe Quintavalle, ed è che a contrastarla sorgerebbe il fatto della *febbre perniciosa diaforetica* degli Autori.

funzioni fisiologiche, siano mantenuti piuttosto in istato di eccitazione, anche un poco esagerata, come egualmente gli organi che soffrono maggiormente e che si atrofizzano sotto all'influenza del tossico febbrigeno..... Questo principio non debbe essere giammai dimenticato dal medico che cura le febbri intermittenti. Parecchi casi di febbri, divenute croniche, rendono gli organi secretorii degli apparecchi di eliminazione quasi totalmente ostruiti, e si mostrano ribelli, alla chinina, all'arsenico, ed ai preparati marziali, anche amministrati a dosi generose, senza perciò conseguire effetti altro che negativi. Si spera allora di guarire la malattia con qualche mezzo misterioso ed empirico, cui si dà il pomposo nome di *specifico*. Ora, presa nel suo più lato senso, questa parola deve essere cancellata dalla medicina e lasciata a coloro che diconsi *ciarlatani*. In realtà non si conosce medicamento che possa dirsi un vero specifico. In ogni caso di malattia, non dobbiamo avere, noi medici, altro scopo di quello all'infuori di aiutare la natura, ed imitarla per quanto è possibile nei suoi processi di cura: ma a questo non giungeremo giammai, se non ci sono note le vere cause e la patologia delle affezioni morbide che siamo chiamati a combattere. »

« Nella cura della febbre intermittente, fa d'uopo anzitutto porre rimedio ai torbidi del sistema Porta ed amministrare, oltre ai diuretici ed ai diaforetici, degli espettoranti, per eccitare l'attività di tutti gli organi d'eliminazione.

Io ho qui recate le stesse parole colle quali l'eminente patologo americano narrava ad un numeroso uditorio le sue scoperte.

Dal contesto della sua lezione appare chiarissimo che riguarda le spore di alga qual causa principale delle febbri, nella stessa maniera e sotto l'aspetto con cui io riguardo il medesimo argomento. Solamente, Egli non decide, o almeno dal suo lavoro non appare, se le spore delle sue *palmelle* debbano operare qual veleno per il materiale che contengono, o per la vita che possono sviluppare nell'interno dell'organismo. Se non che le esperienze microscopiche da lui istituite, e che riferisce nel corso della lezione da me citata, mettono fuori di dubbio, che se Egli osservò molte spore nelle espettorazioni e nelle orine, vide in queste ultime ancora associate le cellule che mostravano aver già la pianta nell'interno cominciato a vegetare.

Riassumendo pertanto quello che abbiamo finora esposto parmi sia logico discendere alle seguenti conclusioni.

Pria di ogni cosa è d'uopo ammettere che la pianta la quale si scorge abbandonare i propri semi all'aria, è una specialità dei luoghi dove le acque si impaludano, e questa sarebbe già una ragione, se non del tutto persuadente (perchè discenderebbe all'argomentazione *post hoc, ergo propter hoc*), almeno confortante assai il parere di coloro che alla presenza dei germi di tale strano organismo attribuiscono la cagione delle febbri.

Oltre a ciò essendo questa pianta capace di svilupparsi sotto all'influenza, o meglio concomitanza di prodotti puramente organici e dai quali si trova quantità ingente nell'organismo, e nel proprio sviluppo indurre un'alterazione chimica nei liquidi animali e la produzione di materiali capaci di re-

care una specie di prostrazione di forze nel sistema muscolare, è da credersi essere essa quella che rende così poco attivi gli abitanti dei paesi palustri.

Finalmente non discoprendosi la medesima nei liquidi escrementizii di coloro che sono assaliti dalla febbre altro che allorquando giungono a toccar l'ultimo stadio, che è quello del sudore, parrebbe che dipendesse l'accesso febbrile da una lotta interna dell'organismo che vuole eliminare questa materia estranea.

Rimane tuttavia da spiegarsi il fenomeno della periodicità, che in queste argomentazioni non troverebbe certamente una sufficiente ragione.

È questa forse la difficoltà principale contro cui hanno urtato le mie osservazioni, e le deduzioni che cercava di trarne. Infatti come mai spiegare il fatto singolare e curioso di una lotta fra la salute ed il malanno che riprendesi in un periodo di tempo regolarissimo? Io quì vi esporrô le mie ragioni, le quali mi sembrano abbastanza logiche, senza, però avere la minima pretesa di farle prevalere, e libero perfettamente a chiunque di discuterle.

Rammentatevi ciò che ho detto l'anno passato a proposito dell'azione speciale che la rugiada miasmatica possiede sulla chinoidina animale, che il Bence-Jones discopriva nei nostri organi, e particolarmente nel fegato. Feci allora l'osservazione che sotto l'azione della rugiada, la chinoidina stessa scompariva, o meglio perdeva la proprietà di mostrarsi fluoroscente, indizio che la si era modificata intimamente nel suo stato molecolare. Debbo oggi aggiungere un altro fatto da me pure osservato,

quello cioè che la chininà é dotata della facoltà di reagire sulle spore in maniera, non già da far loro perdere la vita, ma bensì da renderle per qualche tempo innocue, ed opporsi alla loro germogliazione. Ora che cosa può avvenire nel nostro organismo? Supponete che entrino nel circolo le spore della pianta di cui discorriamo, ed ivi si incontrino colla chinoidina animale; la loro vitalità pel momento è resa latente, passatemene la parola, e le spore si soffermano e lottano colla chinoidina medesima finchè siasi modificata, ed allora prendono a vegetare. Frattanto l'organismo forma in se medesimo nuova chinoidina. Nuova lotta che cessa o col trionfo della pianta, e la cacchessia palustre dell'individuo che ne soffre, o col trionfo della chinoidina la quale coadiuvata poi dai sudori, e dai diuretici, la espelle dall' organismo che ritorna allo stato normale.

Tale è o signori, l'idea che mi si presentò alla mente allorquando volli cercare una spiegazione della periodicità. È dessa la vera? La scienza, qualunque siasi, ha sempre cominciato, in ogni occasione, collo spiegare i fenomeni per via delle ipotesi, le quali poi riuscirono a trasformarsi in teorie allorquando numerosi fatti vennero a dimostrarle non contrarie al ragionamento. Ma le ipotesi medesime, per essere accettate dai più, debbono avere alcuni fatti che le dimostrino probabili. Anch'io pertanto fui obbligato a cercar questi fatti, a discuterli, ed a schiarirli e lo feci con la passione che ognuno acquista allorquando un raggio di luce, od almeno un barlume ne illumina la strada, e

gli fa apparire non lungi la possibilità di osservare una parte del vero.

Questi fatti e le deduzioni che mi sembrano rigorosamente logiche, saranno l'argomento che ci occuperà nella lezione ventura.

LEZIONE QUINTA

Fenomeni della periodicità. — Spiegazione tentata. — Influenza del sistema nervoso. — Difficoltà di ammettere tale spiegazione. — La chinina è un preservativo delle febbri. — Azione dell'arsenico, della chinina, dei solfiti sulle materie febbrifere.

Io mi sono proposto, nel termine dell'ultima lezione, di discorrere sopra una delle questioni più gravi che presentino le indagini sulla natura del Miasma palustre, vale a dire del fenomeno della periodicità, il quale è forse di tutti, quello che presenti una difficoltà seria per ammettere che il miasma medesimo sia un *quid animatum,* come dice il Griesinger e lo sostiene il Muhry. Ho detto una difficoltà molto seria, perchè accettando che i fenomeni febbrili delle intermittenti siano anch'essi un processo speciale di fermentazione, non trovasi nella classe di questi fenomeni stessi, esempio di un fermento il quale agisca interpolatamente ed a periodi, ma tutti lavorano costantemente, fino ad aver interamente modificato il mezzo in cui vivono, e cessano dall'operare se trovano altro fermento che durante il tempo del loro lavoro possa acquistare il predominio. Così noi veggiamo nei liquidi in fermentazione, dove sia presente la sola

torula cerovisiæ cangiarsi tutto lo zucchero in alcool, e la fermentazione, aver luogo senza interruzione, quando le circostanze estrinseche non cangino come accade se la temperatura si abbassa. Lo stesso si verifica egualmente per le fermentazioni lattica, butirrica ed acetica.

Parrebbe in conseguenza, che il fenomeno della febbre a periodo, si sottraesse a questa legge generale, e non si potesse accettare la classificazione delle malattie miasmatiche come quelle che non entrerebbero nei fenomeni delle malattie che dipendono dallo svolgersi e dal reagire di un fermento.

In conseguenza di ciò verrebbe anche meno la supposizione che le materie le quali discopronsi nell'aria che circonda i luoghi paludosi, dovesse accusarsi di essere essa la cagione di tali malattie,

L'obbiezione, a confessarvelo schiettamente, è per se medesima molto grave, e terminando la lezione passata non l'ho nascosto. Sebbene la fisiologia, nel rapporto delle reazioni che succedono nell'interno dell'umano organismo abbia negli ultimi anni progredito di molto, quando in grazia dei Bernard, dei Vulpian, degli Schiff e d'altri eminenti scienziati, dallo studiare i moti meccanici degli organi, passò ad indagare le reazioni chimiche che avvenivano in codesto laboratorio complicatissimo, che chiamasi macchina umana, anche oggidì ha molti punti oscurissimi, e che si manterranno tali per lungo volgere d'anni. Tuttavia rapporto alla periodicità delle intermittenti, che vorrei pure si classificassero fra le malattie da fermento, come le classificano, ed il Polli, ed il diligentissimo mio amico Angelo Barbaglia di Pavia, che giovane d'anni è oramai un

provetto scienziato, mi pare si possa spiegare la intermittenza del fenomeno nel modo seguente, di cui vi feci già un cenno nel chiudere della precedente lezione.

Io vi faceva riflettere allora come nei primordi degli studii de'quali oggidì vi espongo la seconda parte, osservassi che la chinina sotto all'influenza delle spore si modificasse così profondamente da perdere la proprietà caratteristica della fluorescenza, e come la rugiada palustre reagisse pure sul fegato degli animali in maniera da modificare egualmente la chinoidina animale che trovasi normalmente in quell'organo glicogenico.

Dalla cognizione dell'esistenza di questo alcaloide nell'organismo animale e delle sue proprietà ottiche speciali, che divide con quello di chinacei, per le quali il suo scopritore Bence Jones non esitò a chiamarlo col nome che fu da me più volte ripetuto, noi impariamo quanto siano provvidenziali le leggi della natura che accanto alle cagioni del malanno collocava il rimedio.

La vita degli esseri, al dire del Darwin, è una continua battaglia, nella quale anche fisicamente il bene ed il male combattono costantemente, fino a tanto che o l'uno o l'altro soccomba. Affinchè però le cause del male a poco a poco non prendano il sopravento, l'arte è chiamata a soccorso della natura. Tale è il caso del miasma e della chinoidina animale. Il primo nell'uomo è quello che favoleggiarono gli antichi, il genio del male, la seconda è il rimedio. Ma dove il primo incontrasi a dosi esagerate trionfa, ed ecco le febbri intermittenti.

Se non che, come spiegasi la periodicità? Comincierò dapprima coll'esporvi, i fatti che mi condussero a questa ipotesi, e poi vi farò vedere quali conseguenze io ne deduca, lasciando a voi libero il giudicare se io sia nel vero.

Il Dottore Balestra studiando le spore che si osservano nella rugiada, racconta:

«En faisant reagir le sulphate de quinine.... sur cette rosèe, on est frappè de trouver dans ce même liquide un changement bien sensible dans la structure des spores.»

Questo egli annunziava al Congresso Medico internazionale. Nella memoria poi stampata in italiano è assai più esplicito. «In alquanto di acqua atmosferica, condensata vicino agli stagni d'Ostia, aggiunsi poche gocce di solfato neutro di chinina. Esplorato il liquido venti ore dopo al microscopio, vi si scorgevano, le sporule avvizzite, non pure prendere sembiante di granellini a contorni oscuri e l'involucro esterno delle sporangi farsi trasparente e assottigliato, ma scemate di numero per modo che solo alcune poche e rade veniva fatto scoprirne; forse le altre più non erano visibili per la profonda alterazione sofferta nella loro struttura. I piccoli fiocchi si conservavano tutt'ora nell'acqua; ma anche ad occhio non armato di lente apparivano più sottili, meno pesanti ed assai scarsi.»

Da questa osservazione il Dottor Balestra deduce la conseguenza diretta che il solfato di chinina possiede la proprietà di uccidere i germi febbrigeni nell'organismo come può vedersi dalle seguenti parole della citata memoria francese letta al Congresso internazionale.

« 6º Enfin, par l'action decidèe rapide et sensible du sulphite de soude, de l'arsenic, *et surtout des sels de quinine*, d'empecher toute vegetation o propagation de l'algue e des spores, empêchant tout effet morbique sur l'organisme. »

L'azione osservata dal Dottor Balestra e che esercita il solfato di chinina sulle spore che ritrovansi nella rugiada, durante il tempo in cui queste abbondano nell'aria, è certamente al primo momento quella che tutti possono scorgere e che egli asseriva. Le spore si fanno più trasparenti, e divengono inerti. Ma se si prenda della rugiada, ed in eguali proporzioni della medesima si sciolgano pesi eguali di solfito di soda, di acido arsenioso e di solfato di chinina, (quest'ultimo coll'aiuto dell'acido lattico, ed anche dell'acido solforico) noi vedremo dei fenomeni ben singolari.

Il Dottor Balestra, medico distinto come è, non ebbe forse presente, durante l'epoca nella quale studiava questo importantissimo argomento, quello che il Liebig dice a proposito del tempo più o meno lungo che impiegasi talvolta dai reagenti ad eccitare l'azione chimica. Accontentatosi di osservare ciò che soffrivano le spore, e la scomparsa del massimo numero nelle rispettive soluzioni da noi accennate poc'anzi, giudicò di avere in mano un potente argomento a provare senza contrasto, la benefica azione della chinina sugli ammalati, affetti da intermittenti.

A me però pareva che questa osservazione dovesse essere completata, ed eccovi per quali ragioni. Io la discorreva meco medesimo nel modo seguente.

Non è raro il caso che uno il quale sia affetto

da febbri, prendendo la chinina, dapprima si senta libero dagli accessi; ma è pur vero il fatto, che ad ogni volgere di tanto tempo, nuovamente va soggetto alla malattia; ed io parecchie volte sentii lamentarsi coloro che, prese le febbri nelle maremme, o lavorando nelle risaie, non possono discacciarle e liberarsene anche tornando alle loro native montagne, dove l'aria saluberrima e fina non reca certamente in seno il minimo germe di miasma. È oggidì noto che non è raro il caso in cui il medico per curare le febbri piuttosto che amministrare la chinina ad alta dose, ed in una sola volta, non ricorra a dosi piu modeste bensì (se si considera la quantità che è amministrata in una sol volta), ma eguale e forse maggiore quando si consideri il lasso di tempo nel quale l'ammalato assume il medicamento. Infatti tutti i medici oggi convengono che allorquando siasi amministrata una dose di chinina sufficiente per troncare gli accessi, fa duopo ripeterla ad un dato intervallo di tempo cha varia ed oscilla fra i tre ed i ventun giorni.

In base a questo mio ragionamento, io allora domandava a me medesimo; se coll'uso del solfato di chinina o di altro sale a base di questo alcaloide, le cause del miasma che il Balestra ritiene essere le spore, vengono uccise, gli accessi febbrili dovrebbero cessare, se non in coloro che seguitano ad abitare le zone palustri, almeno in quelli che fuggono dagli infausti paesi.

Ma purtroppo questo non avviene, ed ognuno che siasi trovato in una località dal miasma infestata, ed ebbe la sventura di essere assalito dalla malattia, non può ignorare, come il cangiamento d'aria e la

cura del chinino, non bastino parecchie volte a troncare il processo morboso. Solamente quelli che abbandonano il paese paludoso, finiscono collo scacciare dal loro interno il pericoloso nemico che vi ha preso stanza, dopo il volgere di qualche tempo, quando cioè l'organismo fu capace di espellere le cagioni del morbo.

Come dunque si spiegano questi fatti? Se le spore sono veramente uccise, una dose di chinina basterebbe, ed il cangiamento d'aria unitovi, farebbe immediatamente volgere al meglio.

Ma io ve l'ho detto, le spore, colla chinina soltanto, non si uccidono; esse rimangono pel momento inerti, subiscono eziandio la modificazione che acutamente ha osservato il Balestra, ma il germe riproduttore della pianta, mantiensi intatto, ed in poco tempo riprende la sua vitalità.

Di quello che ho asserito io ne ho una prova diretta nel fatto seguente: Raccolta della rugiada durante la prima metà di agosto, di quella cioè che mi diede l'alga della *fig.* 3ª che osserverete quanto vivace e ben nutrita, ne separai 35 centimetri cubici, e versai questa misura in un tubo da prova. Tre furono le porzioni di rugiada che collocai in tre tubetti eguali i quali si riempivano per due terzi. Nel primo infusi una soluzione contenente gr. 0,001 di acido arsenioso sciolto coll'aiuto della soda, nel secondo versai gr. 0,005 di bisolfito di soda, nel terzo gr. 0,001 di solfato di chinina, che sciolsi coll'aiuto dell'acido lattico. Io aveva avuta la precauzione di ben depurare le chinina da ogni alcaloide omologo, e particolarmente della cinconina che accompagna quasi costantemente

il solfato di chinina del commercio. Collocai questi tubi chiusi con turacciolo di vetro circondato esternamente da un anello di gomma elastica in condizioni perfettamente uguali, ed aspettai i risultati. Ebbene queste tre soluzioni, che tengo ancora presso di me, mi mostrarono effetti abbastanza differenti, per non meritare di essere osservati. Il liquido che contiene l'acido arsenioso conservasi ancora limpido e senza la minima traccia di alga, per un mese o due, nella medesima condizione si sostenne quello del solfito di soda, ma quello della chinina cominciò a dare qualche segno di alga, ed oggi me ne presenta una certa porzione abbastanza caratteristica.

Quanto al bisolfito di soda però, fui nel caso di poter far comparire in esso eziandio l'alga, quando feci la seguente riflessione. Se l'alga abbisogna di sostanza organica per crescere e vegetare, non ne troverà certamente nè nell'acido arsenioso, nè nel bisolfato di soda. In conseguenza, posi a sciogliere nelle medesime rugiade medicate con bisolfito ed arsenico un grammo di zucchero. Mentre nella seconda finora non trovasi traccia di organismo, la prima invece mostrò per qualche tempo di far altrettanto. Se non che tolto il turacciolo di vetro e la gomma, e coperto con una tela a tessuto abbastanza fitto da ovviare alla introduzione dei germi, ma a permetterne quella dell'ossigeno, il bisolfito di soda si converse in acido solforico, ed allora non ebbe più azione alcuna sui germi, cosicchè l'alga mostrossi immediatamente dopo due o tre giorni.

Ma un altro fatto ancora e più sgnificante venne a confermare le mie idee. Eccovelo. Ricorderete che le prime esperienze da me eseguite furono allo

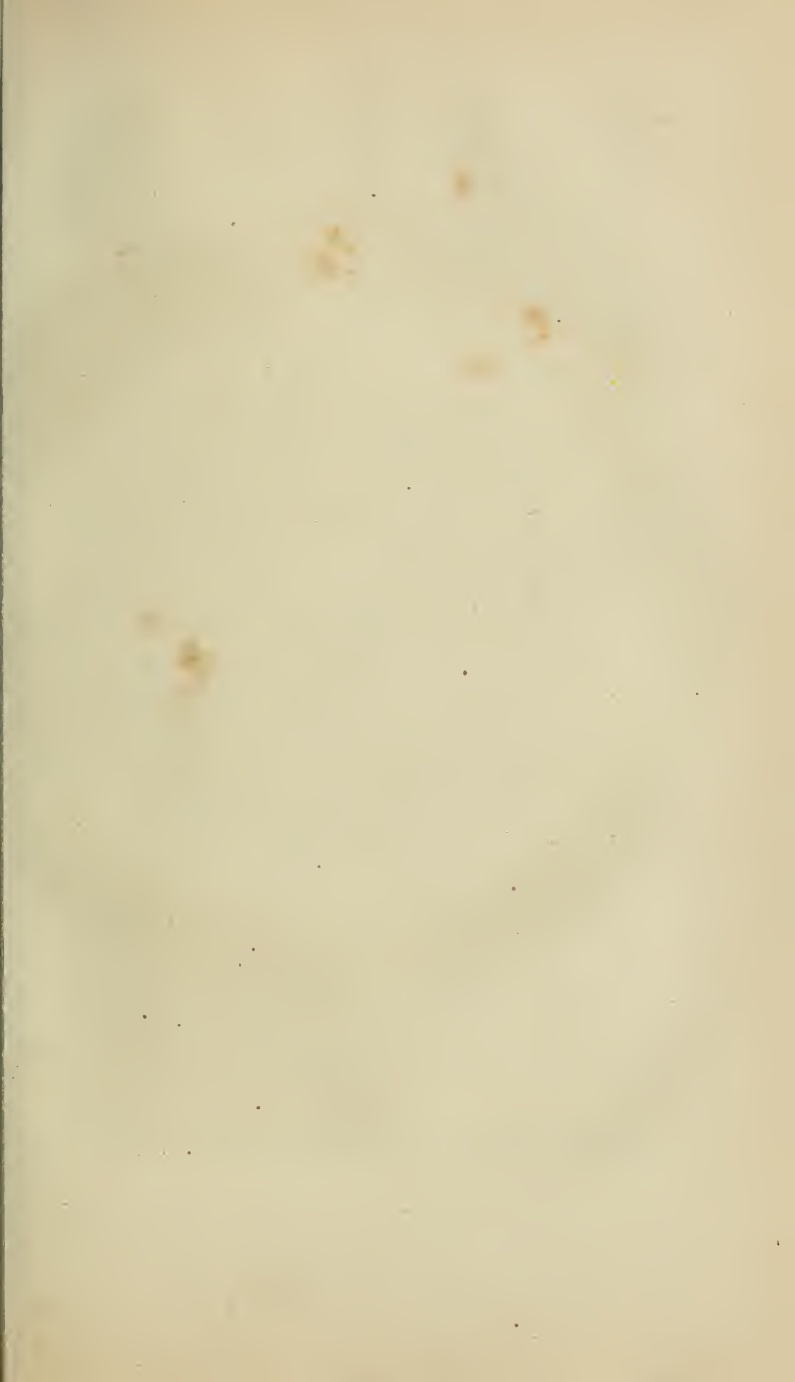



Fig.ª VI.

Alga cresciuta nella soluzione di Chinina dopo 2 anni

scopo di riconoscere se la chinina sotto all'influenza delle materie contenute dalla rugiada si modificasse, la qual cosa riconobbi essere nel vero, particolarmente per le proprietà fluorescenti. Porzione della soluzione da me eseguita fin d'allora era rimasta abbandonata a se, chiusa in una bottiglietta a smeriglio per due anni di seguito. Avuto dall'E. del Ministro di pubblica istruzione in dono un magnifico microscopio di Hartnak, m'invogliai di osservare anche quella soluzione abbandonata a sè da due anni. La trovai intorbidata alquanto da fiocchi biancastri all'aspetto, simili a quelli che presenta la rugiada ed osservandoli, comparve l'alga, e quel che è più già in istato di fruttificare.

La tavola che vi metto sotto gli occhi (*fig.* 6) ci rappresenta una gocciola di soluzione di chinina ingrandita al microscopio solamente di 280 diametri. Notate bene un fatto singolare. La dose di chinina che conteneva la soluzione della rugiada per cinquanta centimetri cubici di questo liquido, conteneva un grammo di solfato di chinina sciolto nell'acido lattico.

Quali sono mai le conseguenze che mi sembrano legittime, e che si possono dedurre dai fatti che io vi ho narrati? Pare a me che siano le seguenti.

Anzitutto fa duopo concedere che i composti arsenicali preconizzati già da lungo tempo, come febbrifughi per eccellenza, conservino ancora nella medicina odierna una fama molto meritata, dappoichè l'azione dell'acido arsenioso fa che le spore muoiano assolutamente anche in presenza delle materie organiche.

I solfiti e meglio ancora i bisolfiti che il Polli ha

preconizzato, quali potenti mezzi capaci di troncare le febbri, sembrano piuttosto veri antimiasmatici, ma non febbrifughi. Mi spiego. Essi possono entrare in una cura preventiva, capace di combattere l'azione della sostanza miasmatica, ed il bisolfito di magnesia quale disinfettante e leggermente lassativo può benissimo neutralizzare l'azione delle spore che si fissassero nell'organismo, ed aiutare quest'ultimo ad espellerle.

Finalmente il solfato di chinina è forse meglio adattato a neutralizzare l'azione vitale delle spore penetrate nei nostri tessuti, ma solo per un certo tempo, giacchè le spore finiscono coll'avere il di sopra e vegetare.

È duopo per tanto che al solfato di chinina vengano aggiunti i diuretici, gli espettoranti, i diaforetici; tutti quei medicamenti in somma che sono capaci di mantenere in attività gli organi che servono alle secrezioni, affinchè, appena il miasma è ridotto pel momento all'impotenza, trovi anche il modo di uscire dal complesso organizzato.

Ma finora, narrando queste osservazioni, parrebbe non si fosse accennato alla cagione della periodicità. Pochi infatti hanno pensato finora alla cagione che mi apparirebbe la vera.

Parecchi, per accennarne ad una che avesse qualche verosimiglianza, non hanno ricusato di far ricorso ad un'azione speciale nervosa; questa spiegazione è forse plausibile, e dimostra certamente l'acutezza della mente di coloro che la tentarono, ma vi confesso francamente, non mi persuade.

Io sono intimamente convinto che la macchina animale, come tutti gli esseri organizzati, più che

altro sia un laboratorio chimico, dove le condizioni normali si osservano solamente ogni qual volta le reazioni chimiche avvengono obbedendo pienamente alle leggi che la natura impose all'organismo, e che laddove nelle reazioni normali non succedono, ed hanno luogo formazioni speciali di corpi estranei e non consentanei alla leggi stesse, si verifichi la malattia. Certamente questo mio pensiero esige un avvenire di studi complicatissimi, e presenta dei problemi così gravi, che oggidì la scienza, la quale trovasi ancora nella propria infanzia, non è nella condizione di sciogliere. Tuttavia posta questa premessa, ecco in qual modo spiegherei la periodicità. Supponiamo un uomo che abitando un paese palustre, per le vie della respirazione, o meglio per quelle della pelle, introduca nel proprio organismo una certa quantità di spore. La vitalità di queste sarà certamente resa inerte dalla presenza della chinoidina animale. Ma ci è noto che questa sostanza nell'organismo è in quantità talmente limitata che la sola fluorescenza è capace di assicurarci che esiste. Per questo le prime che penetrarono furtivamente rimarranno inerti, le altre invece potranno cominciare la loro vegetazione. Ma di mano in mano che l'organismo compie le altre sue funzioni, succede anche una secrezione nuova di chinoidina. Formatasi questa arrestasi l' azione fermentativa della pianta, la quale lotta costantemente contro il potere antimiasmatico della chinoidina. Se l'arte medica viene in soccorso allora alla natura, e si aggiunge della chinina vegetale aumentando la dose dell'animale, l'individuo cessa dal subire gli accessi febbrili.

Un fatto osservato qui dal Dottor Tunisi, medico militare della guarnigione di Mantova, sarebbe a comprova di quanto asserisco. Io ebbi già il piacere di citarvi nelle mie precedenti lezioni il nome di questo ministro dell'arte salutare, e che, quantunque non conosca di persona, stimo assaissimo, essendo a mia cognizione che sa nelle sue azioni congiungere la rigidezza voluta dal regime militare, e la benevolenza che l'esercizio di una professione tanto filantropica prescrive. Tengo però la certezza dell'esito delle cure da lui prodigate ai nostri soldati, dalla bocca di quel perfetto gentiluomo che è il Generale Paolo Franzini.

Avendo questi comandata per alcuni anni di seguito la Città e fortezza di Mantova, vide dapprima i soldati sbattuti in numero straordinario dalle febbri. Venuto il Tunisi a Mantova, prescrisse ai militi che doveano vegliare la notte sugli spalti della fortezza, di bevere, nelle sere di guardia, un bicchierino di una tintura alcoolica, dove erano infusi alcuni centigrammi di chinina. Ebbene dopo che fu accettata dal militare Comando tale suggerimento e messo in uso dai soldati, le febbri intermittenti diminuirono nei Reggimenti del 60 per cento.

E questo è molto; ma forse si sarebbe raggiunta una cifra anche più elevata se si fossero osservate, con la prescrizione di Tunisi, anche altre regole igieniche la cui importanza è ben conosciuta dagli igienisti, ma che non di rado dalle persone poco colte, vengono trascurate.

Se però la chinina possiede la proprietà di addormentare per alcun tempo la vitalità delle spore a queste sole non limita la propria azione. Se guar-

derete la tavola che vi presentai, osserverete l'alga assai più esile, e di un colore molto meno cupo. Nello zucchero candito disciolto era di un giallo verde cupo, nella chinina presentasi di un giallo biancastro. Si vede pertanto che essa crescendo in quel mezzo, sentivasi non totalmente in casa propria, come in presenza dello zucchero e di altra sostanza organica qualunque. Anche le fruttificazioni sono assai più rade e meschine.

Il Dottor Balestra asserisce che allorquando l'alga è già formata, se sente l'azione del solfato neutro, muore quasi istantaneamente. Ecco quello che Egli scrive.

« Dopo aver messo in tre bicchieri tre porzioni eguali di acqua molto corrotta delle paludi, con l'alga galleggiante, in uno di essi aggiunsi parecchie goccie di una soluzione satura e neutra di solfato di chinina, in altra una soluzione di solfito di soda e nella terza altrettante goccie di acqua stillata pura.

Due ore dopo, al microscopio, nella porzione con chinina si scorgevano tutti gli infusorii che non aveano movimento di sorta; eran tutti periti....

Il giorno dopo, l'acqua con chinina non metteva più odore corrotto, si leggermente salmastro, ed osservata al microscopio, non vi si ravvisava alcuna nuova vegetazione di alga alla superficie; che anzi quella che vi esisteva prima della meschianza, non che le sporule e le sporangie, apparivano distintamente alterate, più trasparenti, con granulazioni diradate, ed il velo gelatinoso quà e là, lacero e assottigliato, siccome logoro da lunga macerazione. »

Fin qui il Balestra abilissimo microscopista; l'alga infatti subisce un' azione speciale sotto all'influenza

della Chinina; le sue articolazioni si fanno più brevi, il tessuto più trasparente, il colore si altera, ma da questo alla morte, alla cessazione di ogni vitalità nella medesima, vi corre gran tratto. L'ho detto, essa soffre; ma non muore. Solamente quello che mi apparve sotto all'indagine microscopica fu che i lunghi filamenti si spezzarono, formando una confusione da non dirsi. Ma coll'andar del tempo una porzione riprende la sua vegetazione come se niente fosse, e solamente la si vede crescere esile e malaticcia. Il solfito di soda invece agisce in questo caso assai più energicamente. L'alga scolorasi affatto, ma non si rompe, e conserva la sua tessitura filamentosa ed a noduli, od articolazioni, ma cessa ogni azione fino a tanto che l'acido solforoso abbia subìta l'azione dell'aria, e si sia converso in acido solforico.

I composti arsenicali finalmente la uccidono irremissibilmente. Dopo alcune ore l'alga mostrasi avvizzita, scolorata; trascorse alcune giornate, ogni traccia della medesima scompare, e sembra adunarsi al fondo una specie di magma glutinoso che non lascia al microscopio scorgere la minima traccia di organismo.

Avea pertanto ragione il Salisbury, quando dicea ai suoi uditori della scuola di Medicina a Claveland le seguenti parole: « La chinina, amministrata qual medicamento profilatico, rende capace l'economia di opporsi alla comparsa degli accessi febbrili. Essa ridona il tôno ai tessuti, e si oppone alla produzione delle crittogame, sino a tanto che la natura possa in qualche modo guarirsi da se medesima, eliminando la causa del morbo, per le vie derma-

tiche, le mucose, e per quelle delle secrezioni renali. La chinina pertanto, non è un rimedio specifico, e di cura speciale; essa opera, facendo cessare lo sviluppo delle crittogame, e dando una forza sufficiente all'organismo, per opporsi al parossisma della febbre fino a tanto che la natura aiutata dalla cura medica precedente, possa guarire la malattia, eliminandone la causa. »

Mi rimane ancora di esporvi un altro fatto che credo meriti di essere conosciuto, e che tengo da uno dei medici meglio noti, e studiosissimo fra gli esercenti la professione nella nostra Città. È desso il dottor Giuseppe Quintavalle, di cui non dirovvi parola di elogio, poichè legato come gli sono di amicizia quasi fraterna, mi parrebbe in bocca mia, quasi un'adulazione a me medesimo. Voi già sapete come anche alle mie prime osservazioni volle prestarmi incoraggiamento e conforto; oggi poi vi dirò che prendendo anche maggiore interesse a miei studi, fummi largo delle cognizioni che la lunga pratica medica, e la estesissima e profonda erudizione scientifica gli suggerivano.

Narravami egli come avesse, negli anni primi della sua pratica medica, trovato essere le tele di grosso ragno un potente febbrifugo, e particolarmente quelle che si veggono intessute nelle cantina, e nei luoghi oscuri. Volendo io cercare la ragione di questo fatto cominciai coll'infondere nell'acqua una quantità di queste tele molto cariche di polvere, ed a lasciare per qualche tempo in digestione nel liquido caldo a 40° quelle tele stesse. Filtrato poscia il liquido, lo infusi nell'acqua zuccherina ricca di alga e ne ebbi la scomparsa della pianta a poco

a poco, e nella stessa maniera con cui verificai quella nella quale avea infuso l'arsenico. Solamente essa morì mantenendo sempre il color verde, cosa che non avvenne coll'arsenico. A qual sostanza attribuire pertanto questo effetto? Certamente ad una materia che esiste nelle tele medesime, e forse è il residuo di quel veleno che portano seco quegli insetti schifosi e che tengono sotto alle mandibole come ne assisura il Wogt colle seguenti parole « Toutes le araignèes possèdent des fortes mandibules garnies de crochets qui sont a peu pres comme le dents venimeuse des serpents, et comuniquent avec une poche à venin. »

Fatto un cenno di questo fatto, che mi premeva conosceste, ecco le deduzioni che mi sembrebbe legittima cosa trarre da quanto vi esposi nel corso della lezione.

Parmi non andar lungi dal vero se ritengo che l'unica ragione della periodicità delle febbri consista nella lotta fra la chinoidina animale, e le spore le quali tendono a vegetare nell'interno del nostro organismo.

Queste spore medesime subiscono però un'azione violenta e disorganatrice sotto all'azione dei composti arsenicali, per cui muoiono, e le febbri scompariscono.

I solfiti non possono, a mio credere, annoverarsi fra i febbrifughi, ma sono piuttosto fra i preservativi la cui azione non è di lunga durata. Debbonsi pertanto classificare quali antimiasmatici, e collocare nella categoria del cloro, e degli altri antisettici.

La chinina finalmente non è un febbrifugo perfetto, ma possiede la proprietà singolare di sospen-

dere per qualche tempo la vitalità dei germi, e l'accrescimento della pianta già sviluppata. Tuttavia la sua azione é molto benefica nel senso che può riuscire un ottimo preservativo per coloro che abitano nei paesi palustri, e particolarmente se ad essa poi si congiungono i medicamanti capaci di tener in esercizio le vie della secrezione, facendo all'amministrazione della chinina succedere gli espettoranti, i diaforetici, e gli altri che operano sollecitando la secrezione renale.

Non posso chiudere la presente lezione senza presentarvi un'avvertenza. Ve l'ho detto, i composti nei quali figura l'arsenico, sono forse i più energici fra tutti i medicamenti suggeriti a combattere le malattie miasmatiche, e particolarmente le febbri periodiche. Ma guardiamoci bene dall'usarne con troppa confidenza. Stiamo in guardia, poichè l'arsenico, sotto quasi tutte le forme, è un veleno potente, capace di lasciar traccie incancellabili sull'organismo. Il medico che ha nella chinina, coadiuvata dall'azione dei medicamenti espellenti i parassiti crittogamici dall'organismo, un medicamento vantaggiosissimo, ricorra sempre a questo colla massima confidenza; e solamente si volga all'arsenico, quando s'incontra con malattie miasmatiche assolutamente ribelli, ed allora lo chiami in aiuto, ma colla massima prudenza, che altrimenti potrebbe correre il pericolo di aver invocato il soccorso di un alleato, peggiore dello stesso nemico.

LEZIONE SESTA

Azione del sal comune sulle spore e sull'alga. — Mescolanza delle acque dolci colle salse. — Azioni di alcuni sali minerali. — Azione dei composti tannici. — La China e la chinina. — Digestione della chinina nel succo gastrico. — Degenerazione della pianta. — Morte della medesima. — Conseguenze.

Vi sarete accorti o signori, che io volendo studiare la natura dell'alga, da me ritenuta quale causa efficiente delle malattie che rivelano la loro funesta influenza sull'organismo umano ne'paesi funestati dalle acque che si impaludano, venni già ad alcune conclusioni, che mi sembrano gettare una certa luce sulla questione che vorrebbe determinare fino a qual punto bisogna stimare validi i medicamenti che la pratica ha dimostrato essere efficaci nella cura delle malattie palustri. Le mie indagini, avendo questo scopo si portarono tanto sopra alcuni composti minerali, come sopra varie soluzioni contenenti dei principii organici, ed in ogni caso io esaminava anzitutto qual era la vitalità delle spore, se esse potevano svilupparsi in presenza di alcuni sali minerali, oltre a quelli che avea studiati, come se la vita si mantenesse nelle medesime, o prosperasse in presenza di tali materie.

Cominciai dapprima i miei esperimenti infondendo del cloruro di sodio nella soluzione zuccherina. Era mio scopo di trovare se la mescolanza delle acqùe dolci colle salse fossero capaci di mettere le contrade paludose nello stato di dare un prodotto morbigeno più infesto di quello che si verifica allorquando sono le sole acque dolci quelle che formano dei depositi acquosi immobili, e stagnanti. Parve dapprima che le spore non ne risentissero l'effetto, ma dopo tre giorni cominciarono a vegetare con tanta e così grande vivacità, che non solo si moltiplicarono, ma formarono uno strato di grande spessore, e così robusto che prima non mi era giammai accaduto di vedere l'eguale.

Un'altra porzione io l'avea trattata col fosfato di soda; questa mostrossi anch'essa vivace; fruttificò benissimo, e quel che più importa, la parte fruttescente e tutta la pianta, presentossi non accompagnata dalle altre pianticelle che vi si consociano e fanno parte della famiglia dei pennicilli.

Inoltre mantenendo le soluzioni per due mesi continuati alla temperatura di 26°, a poco a poco diede luogo alla formazione dei corpuscoli che accompagnano la fermentazione vischiosa, che presero poi il sopravento, e finirono col nutrirsi dell'alga medesima. Lo stesso avvenne per quella che era medicata con cloruro di sodio. Un altra porzione poi, cui aggiunsi fosfato di ammoniaca, mostrossi ancora più vivace, mentre cominciò a dar segni di sofferenza infondendovi dei ioduri e dei bromuri alcalini e dei sali di ferro.

Quei reagenti però che mostrarono agire sull'alga in maniera abbastanza curiosa e degna di attirare la

attenzione dei medici, furono le sostanze contenenti dell'acido tannico, o meglio dei composti tanninici,

L'acido cafetannico, e lo stesso decotto di corteccia di quercia, non che l'estratto etereo di noce di galla ridotto a secchezza, poi ridisciolto nella misura di gr 0,1 nelle rugiada, non permisero alle spore di vegetare, e nelle muffe o pellicole che apparivano alla superficie del liquido non lasciarono scorgere la minima traccia di alga.

Anche queste osservazioni a me sembra meritino un ampio commento.

I solfati furono capaci di favorire la vegetezione dell'alga, il cloruro di sodio anch'esso operò nella eguale maniera. Ma la miscela delle acque dolci colle salse contiene ancora dei ioduri e dei bromuri; l'azione pertanto del cloruro dovrebbe essere neutralizzata dai secondi che come dicemmo non la favoriscano e la fanno anzi soffrire.

Se non che fa duopo riflettere ad una circostanza: le acque del mare e le salse in genere contengono abbondante quantità di cloruro di sodio, traccie appena di bromuri e joduri. Infatti ecco quali sono i residui solidi che dopo l'evaporazione lasciano le acque salate dei diversi mari, ad un litro per ciascheduno.

Mari	Residuo secco	
Oceano Atlantico	da 32 gr.	a 38
Pacifico	32	35
Mediterraneo	29	40
Nero	18	»
Baltico	5	18
Azoff	12	»
Caspio	6	»

In questi residui il cloro ed il sodio figurano nel modo seguente:

	Cloro	Sodio
Atlantico	gr. 19,490	gr. 11,081
Pacifico	18,847	10,457
Mediterraneo	21,099	10,680
Laguna di Venezia	15,882	8,779
Baltico	10,386	5,894
Nero	9,574	5,512
Caspio	2,737	1,144
d'Azoff	6,585	3,997

ma il bromo in esse è rappresentato dalle proporzioni seguenti che osserverete assai miti.

	Bromo
Oceano Atlantico	gr. 0,406
Pacifico	0,310
Mediterraneo	?
Laguna di Venezia	?
Baltico	»
Azoff	0,004
Caspio	?
Nero	0,005

Il Iodio poi non figura giammai nelle cifre che ci sono indicate dagli annalisti i più attenti, e coscienziosi, e solo indagini le più minuziose ve ne fanno riconoscere traccie, che quasi direi imponderabili.

Vi è noto, io spero, quanto siano deostruenti questi due metalloidi nei loro composti, e per conseguenza essi agirebbero sull'organismo, da un lato recando danno alle spore, dall'altro restituendo agli organi la loro primitiva elasticità; ma le acque salse le quali si mescolano alle dolci non ne recano a

sufficienza per mostrare un effetto sensibile, mentre portano abbondanza di sal comune, che è capace di favorirne la vegetazione.

Anche i sali di ferro, e particolarmente il cloruro ed il solfato di protossido, posseggono un'azione spiegata e distruttrice sulle alghe, tanto quelle che sono in condizione di spore, come eziandio quando la spora ha vegetato. Ma rapporto a questi sali medesimi non bisogna però ammettere la loro influenza a tutte le possibili dosi. Una quantità esilissima di solfato di protossido equivalente ad un milligramma in 100 centimetri cubici di rugiada pare che favorisca la vegetazione, giacchè della rugiada che presentava la pianta a noduli biancastri e trasparenti, fu capace di farle prendere il color verdastro che le è proprio; ma gr. 0,003 dello stesso sale ne resero languida la vegetazione, che ben presto abortì.

Quelli però che sopratutti mostraronsi nemici all'alga furono i composti tanninici. Indarno ho tentato ogni mezzo per riuscire a far vegetare l'alga nei medesimi; se infondeva nella rugiada l'estratto etereo di noce di galla, le spore avvizzivano in gran numero; se versava lo stesso composto liquefatto laddove l'alga si era sviluppata, essa cominciava a deperire.

Allora mi venne un'idea. Udii parecchie volte dire dai medici che l'uso della corteccia peruviana riusciva a troncare più stabilmente le febbri di quello che non faccia la chinina ed i suoi sali. Chiestone il parere al mio oracolo nelle cose mediche, il dottor Quintavalle, questi mi faceva fare la seguente riflessione. Non è raro, ei mi diceva il caso, che una febbre ribelle al chinino, si mo-

stri più mansueta alla amministrazione della china in natura; d'altronde parecchie volte avvenne di vincere gli accessi febbrili coll'amministrare un'oncia della droga in polvere. Ora questa quantità equivalente a 26 grammi, deve contenere ben poco di chinina e giammai raggiungere quella che abitualmente viene amministrata anche nelle febbri meno maligne.

E la osservazione del Quintavalle era giustissima. Un'oncia di china in polvere (26 grammi) può dare le seguenti quantità di solfato a norma della varietà che viene amministrata.

Solfato che se ne può estrarre da un oncia.

China calisaya gialla reale da un oncia gr.	0,750
— Rosso viva	0,500
— Rosso-pallida	0,375
— Aranciata di Muhis	0,362
— Loxa grigia fina	0,120
— Loxa condaminea	0,160

La calisaya pertanto è quella che dà il massimo di solfato di chinina, ma non giunge giammai ad un grammo, e nemmanco tocca gli 80 centigrammi.

Ora se io prendo ad esaminare le migliori ricette che vengono suggerite dal Barbaglia, nella eruditissima memoria da lui pubblicata sulle malattie che si classificano fra le fermentazioni morbose (*Annali Universali di medicina fascicolo Maggio e Giugno* 1870), trovo che nel maggior numero delle formole la chinina solfata ascende ad un grammo, o di poco se ne allontana.

Inoltre non bisogna nemmanco scordare, che una porzione della chinina che è contenuta dalla corteccia deve sfuggire alle forze digestive dello stomaco e passare negli escrementi senza alterazione,

mantenendosi stretta alla compagine legnosa della corteccia; e null'ostante questo vediamo operare la china egualmente, e forse anco meglio. Come accade ciò? Se bastasse annunciare un fatto solo, senza farvi commenti, e sarei ben lieto che la mia missione a ciò si limitasse, la scienza finora non sarebbe altro che una congerie di osservazioni staccate, le quali non giungerebbero mai a costituire una solida dottrina. Ma quando un osservatore scorge un fatto che egli suppone ad altri ignoto, non solo lo deve esporre, ma è in dovere eziandio di studiare se v'hanno altri fatti che a lui si colleghino, e si prestino a confermare una vecchia, od a far nascere una teoria novella. In base a questo mio ragionamento, eccovi candidamente quel che penso sul fatto che vi ho poc'anzi annunziato.

Studiando la costituzione chimica immediata della corteccia del Perù, non puossi a meno di riflettere che anche nella più ricca di alcaloide febbrifugo, questo vi figura per una minima porzione; altri principii si incontrano nella medesima corteccia come potrete vederlo dalla seguente nota di componenti, delle varietà commerciali.

Cincona flava fibrosa

Principii immediati	Acido chinotannico
Chinina	Rosso cinconico
Cinconina	Acido umico
Ammoniaca	Cellulosa
Acido chinico	Principii inorganici
— chinovico	

Lasciando da parte la cellulosa ed i principii inorganici, non che la chinina e la cinconina, incontransi fra gli altri, gli acidi chinico, chinovico, e

chinotannico. Al dire di Wurtz, l'ultimo degli acidi che abbiamo nominati è isomerico a quello che trovasi nei semi del Caffè e chiamasi acido caffetannico, e tutti gli igienisti convengono essere il caffè una sostanza che amministrata in infusione, è capace di preservare dalle febbri. Anzi io rammento di aver parecchie volte udito essere nel mio paese vigente ancora la pratica di vincere le febbri ostinate coll'amministrazione, per parecchi giorni di seguito, di un infuso assai carico di caffè, nel quale sia stato spremuto un limone. Si sa ora che l'acido caffetannico è in combinazione alla caffeina, e che l'acido citrico può isolarlo. La caffeina, tutti sanno ha un azione speciale sul sistema nervoso; sarebbe dunque imputabile l'azione benefica del caffè all'acido astringente? Io lo penso e credo che quella particolare proprietà di cui sono dotati il caffè, il Tè, ed altri alimenti aromatici, che il Mantegazza giudica ôstino al processo regrediente, per cui le materie plastiche agiscono più lungamente sull'individuo, e riescono più nutrienti, debbansi attribuire ai composti isomerici al tannino. E da questo la proprietà della china in natura, di reagire se non con maggiore energia, almeno con effetti più lunghi e duraturi.

Mentre pertanto la chinina reagirebbe solamente sulle spore, addormentandone la vitalità, ed aspettando poi che la reazione di altri medicamenti o quella della semplice natura venisse per le vie del sudore e le orinarie ad espellere i parassiti, gli altri componenti della corteccia peruviana avrebbero anch'essi la loro benefica influenza conservando più a lungo l'azione del medicamento, e reagendo sulla pianta che cominciò a svilupparsi.

Non posso pertanto in questo senso sottoscrivermi all'opinione del professore Barbaglia, il quale condanna l'uso del tannato di chinina, e quello d'alcuni medicamenti tonici ed astringenti associati alla chinina stessa (1).

Ogniqualvolta il medico prescrive un farmaco non deve supporre che le chimiche reazioni le quali vengono suscitate nell'organismo siano così semplici e nette come quelle le quali si osservano nei bicchieri d'un nostro laboratorio. La presenza di parecchi corpi nei liquidi organici, che agiscono sulle sostanze introdotte nel nostro stomaco, debbono modificare grandemente gli effetti che si potrebbe credere accadessero.

Affinchè possiate farvi un'idea del complesso delle reazioni che possono avvenire nel nostro stomaco sotto all'influenza del succo gastrico, basterà che io vi richiami alla memoria la composizione di questo succo medesimo. È desso un liquido chiaro, trasparente, incoloro, che presenta costantemente una reazione acida alla carta di tornasole e che all'analisi chimica presenta i seguenti risultati.

Giusta il Tiedmann ed il Gmelin, il succo gastrico conterebbe liberi

1. Dell'acido cloridrico.
2. Dell'acido acetico.
3. Dell'acido butirrico.

Quest'ultimo acido fu scoperto solamente nello stomaco dei cavalli.

Invece Louret e Lassaigne asseriscono che il succo gastrico contiene:

---

(1) Vedi nota al termine della lezione.

Acqua	98
Acido lattico Cloruro d'ammonio — di sodio Materia animale solubile nell'acqua Muco Fosfato di calce	2

Il Blondot ci assicura invece che è composto di

Acqua		90
Sali	Fosfato acido di calce — ammoniaca Cloruro di sodio	0,5
Materie organiche	Principio aromatico Muco Sostanza speciale	0,5
		100

Però portando la nostra attenzione sul succo gastrico dell'uomo, troviamo che Otto di Grunewaldt assicura esservi:

1. Una sostanza albuminoide la quale si coagula a 100° (Pepsina)

2. Degli acidi butirico e lattico che si debbono considerare quali prodotti delle metamorfosi cui soggiacciono le sostanze idrocarburate;

Ma non mai vi trovò acido cloridrico libero.

E pare che giusta le osservazioni fatte dal Bernard e dal Barreswille l'acidità del succo gastrico, sia dovuto in parte all'acido fosforico, in parte ancora all'acido lattico.

Presentando una composizione media del succo gastrico, io intendo farvi ben capaci di quali e quanto complicate reazioni dovrebbe essere capace, se sola-

mente contenesse i due acidi prenominati. Ma invece non le è, e la prova migliore noi l'abbiamo dalle seguenti osservazioni.

È un fatto che la chinina amministrata come alcaloide libero non agisce sull'organismo colla stessa energia e potenza con cui opera quando sia salificata, ad in ispecie dagli acidi solforico o lattico; è pure un fatto che, quando si vogliono conseguire effetti assai più pronti, fa d'uopo formare il vero solfato neutro, che i farmacisti sogliono denominare bisolfato, che è solubilissimo; innanzi questi fatti curiosi non dovrebbesi dubitare delle proprietà della chinina che passa per lo stomaco, onde recarsi in cerca del nemico che essa vuole uccidere, od almeno neutralizzare? Eppure appena la chinina arrivasse nello stomaco, dovrebbe a mio parere trovare le sostanze capaci di scioglierla nello stesso succo gastrico, poichè ivi incontrerebbe ed acido fosforico ed acido lattico coi quali è capace di formare dei sali abbastanza solubili, il lattato in ispecie, che in questo nulla ha da invidiare al così detto bisolfato.

È d'altronde la quantità di succo gastrico che lo stomaco secerne conterrà sempre tale e tanta quantità di acido da sciogliere ben altro che la chinina, la quale viene apprestata tutto al più ad un grammo per volta nei medicamenti. Sebbene le quantità di succo gastrico giornalmente secreta sia assai diversamente valutata, sostenendo il Bidder e Schmitt che se ne separa quotidianamente non meno che l'enorme quantità corrispondente ad un quarto totale del peso del corpo umano mentre Harley ritiene che non risalga tutto al più che ad un decimo dello stesso

peso, tuttavia e nell'un caso e nell'altro la quantità di acidi liberi sarebbe sempre grandissima.

Al dire dei primi autori, le secrezioni del succo gastrico in una giornata giungerebbe, prendendo il peso medio di un uomo (70 Chil.), alla quantità corrispondente a ch. 17,5, giusta Harley non giungerebbe che a 7 chilogrammi; ma in un modo però e nell'altro la quantità di acido libero, se pur anche giunge a gr. 0,15 per mille, è più che sufficiente per sciogliere molta chinina. Supponiamo infatti che quell'acido libero del quale discorriamo sia per metà acido lattico, per metà acido fosforico. Quale sarà la quantità di chinina che potrà disciogliersi durante il corso della giornata?

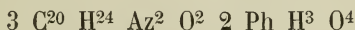
Stando alla cifra di Bidder e Schmitt si avrebbe nel succo gastrico,

Acido lattico	gr. 1,3125
Acido fosforico	1,3125
	2,6250

Ovvero prendendo la più modesta dell'Harley,

Acido lattico	gr. 0,525
Acido fosforico	0,525
	1,050

Quanta chinina potrebbero sciogliere questi due acidi? Per farcene un'idea basterà considerare che secondo la formola dataci dall'Anderson pel fosfato di chinina

$$3\ C^{20}\ H^{24}\ Az^{2}\ O^{2}\ 2\ Ph\ H^{3}\ O^{4}$$

si avrebbe che gr. 4,86 di chinina si scioglierebbero in gr. 1,29 di acido fosforico. In conseguenza di queste premesse ne nasce che il solo acido fosforico

il quale si trova nel giro di 24 ore nello stomaco d'un uomo potrebbe benissimo sciogliere tutta la chinina che si amministra, e che ben di rado ascende alla metà del numero riferito (gr.2,43), senza che si tenga conto anche del supposto acido lattico.

Ora però a me sembra che domanderete, a quale scopo questo vostro lungo discorso, irto di cifre e di parole simboliche, e quasi direi mistiche? La sola cosa che a me parrebbe legittima, sembrami sia che non a torto io vi ispirava qualche sospetto sulle deduzioni troppo precipitose che molti fisiologi traggono dall'osservare le reazioni che avvengono nei loro bicchieri, e quindi anche, che discorrendo del modo col quale la chinina agisce allorchè venga introdotta nell'organismo per mezzo degli organi della digestione, non si può determinare esattamente se dessa incontrando qualche materiale capace di renderla insolubile, o poco solubile, subisca lo stesso effetto in presenza dei componenti svariatissimi del succo gastrico. Non a torto per tanto io dubitava si sia giustamente condannato dal Barbaglia l'associazione della chinina coi medicamenti che portino qualche componente tannico (1).

Ora però che vi ho narrata a passo a passo la vita della pianta i cui semi sono sparsi nell'atmosfera palustre e che io, appoggiato anche all'autorità di parecchi altri, giudico siccome la cagione efficiente della malaria, mi rimane di raccontarvi come essa muore (1).

Tutte le rugiade sulle quali avea condotti i miei esperimenti aveano più o meno lentamente fermen-

---

(1) Vedi nota al termine della lezione.

fato; tutte indistintemente mi presentarono più o meno traccie di alga fino al sopravvenire della stagione autunnale piuttosto avanzata. Allorchè la temperatura dell'ambiente cominciò a discendere sotto ai 10° giudicai opportuno di collocare i vasi che le contenevano in condizione da non diminuire di molto la temperatura che aveano subito in antecedenza, e le disposi in istufa dove il calore, mediante un beccuccio di gas, mantenevasi costentemente dai 26° ai 28° Cominciò allora per la pianta una nuova fase: fino adesso avea sempre aumentato, ed era giunta a toccare lo stadio di cui vi presentai la figura.

I noduli allora cominciarono a scolorire, staccaronsi; e comparvero, le rugiade come le acque dove eranvi i residui dell'ammianto, coperte di una pellicola bianca, farinosa che guardata al microscopio presentò tutti i segni caratteristici del fermento vischioso. Ed abbenchè la parte liquida non prendesse nè la vischiosità, nè il colore giallastro che avea presa la rugiada da me raccolta nelle sale dell'ospedale, il colorito volgeva a quella cadenza, il liquido agitato coprivasi di tenacissima schiuma. Ebbi allora svolgimento di gas, e dapprima giudicai che la fermentazione volgesse all'alcoolica. Ma ben presto mi disingannai: fuvvi bensì sviluppo di gas, ma questo non assorbibile dagli alcali caustici; e poi avendo col mio microscopio confrontato un esemplare del *mycoderma vini*, favoritomi dall'Allessandro Bizzarri di Firenze, con quello che si era formato nei liquidi fermentabili, ne vidi tal differenza da non potermi ingannare (*vedi figura* 5).

E sapete voi che cosa ne dedussi io da questo fatto? Se le febbri non sono curate, se non si com

battono nel loro apparire, esse devono degenerare in malattie anche più terribili. A me duole assai di non aver potuto spingere più oltre i miei studii. Se avessi avuto mezzi da proseguirli, forse avrei potuto raggiungere anche un fine migliore. Ma non mi fu concesso. Tutti questi studi furono eseguiti a mie spese ed a carico mio. Possano essi invogliare qualcuno a proseguirli, e sia esso più fortunato di me, di conseguire cioè risultati più sicuri e più certi, e la patologia ne potrà ottenere copiosissimi frutti.

Ora non mi rimane che di discorrere di alcuni mezzi igienici, da aggiungere a quelli da me suggeriti, e questo lo farò nelle venture lezioni.

....

Osservazione del dott. Giuseppe Quintavalle.

Ricordo avergli detto altre volte che io sono riuscito spesse fiate, ed anche in quest'anno a vincere febbri quartane ribelli a dosi generosissime di chinina d'ogni fatta e de'suoi succedanei, dando un grammo di solfato in una decozione satura di corteccia di salice, e di castagno d'India.

LEZIONE SETTIMA

Precauzioni igieniche per difendersi dalla malattia — I piantamenti. — I Boschi — Opinione del Marsh. — Ragioni per cui le piante risanano l'atmosfera. — Ozono. — Opinione del Mantegazza sopra questo argomento — Confutazione — Sviluppo di Ozono. — Prova diretta. — Prove induttive.

Ho promesso nella lezione di ieri di discorrere in questa delle precauzioni igieniche che la cognizione della natura speciale del miasma insegna a noi, e vengo oggi a mantenervi la mia parola. Nullostante che nella prima parte del mio lavoro io abbia tentato di esaurire l'argomento, tuttavia non mancai in ogni occasione di cercar nuovi fatti, e consultare le opere di dotti che scrissero sulla questione, per sempre meglio riunire le conoscenze sopra questo soggetto.

Voi già, fin dal primo momento, ben intenderete che i rimedi efficaci per combattere la mal'aria si possono considerare sotto l'aspetto di dirigere i nostri sforzi a preservare l'individuo, ovvero risanare un paese.

Parlando anzi tutto di quest'ultima parte della questione, non debbo tacervi che oggimai è fuori di dubbio essere i piantamenti, particolarmente di

alberi di alto fusto, riconosciuti da ognuno come capacissimi di risanare di molto l'aria di un paese.

Basterebbe a persuadervene il brano seguente che tolgo dal Marsh, e che egli scrisse nella celebre sua opera *L'uomo e la Natura.*

« L'azione delle foreste per impedire la diffusione dei vapori miasmatici, è un argomento di meno comune osservazione, e forse non dovrebbe entrare nella sfera delle presenti nostre ricerche; ma la importanza di questo punto, mi giustificherà se dedico ad esso un poco di spazio. È stato osservato (dice il Becquerel) che l'aria umida carica di miasmi se ne spoglia passando per una foresta. Rigaud di Lilla osservò certe località in Italia dove la esistenza di un riparo d'alberi preservava ogni casa che stava loro indietro, mentre i terreni privi di questo riparo andavano soggetti alle febbri.

« Poche regioni Europee presentavano, come l'Italia, miglior campo ad osservazioni intorno a questo argomento, perchè in questo regno le località esposte alle esalazioni miasmatiche sono numerose, e le cinte o file d'alberi, se non le foreste, s'incontrano frequenti, per cui si può facilmente far prova della loro efficacia sotto questo riguardo. La opinione che le piantagioni di alberi siano un riparo importante contro la mal'aria è molto generale fra gli Italiani, più capaci di giudicare sopra questo proposito, per le loro speciali cognizioni, e la loro propria esperienza. I Commissari incaricati di fare una relazione sulle misure da adottarsi pel bonificamento della Maremma Toscana, furono del parere di piantare tre o quattro file di pioppi, *Populus alba,* in tal direzione da impedire le correnti

di aria nelle località affette dalla malaria e così porre un ostacolo a una gran parte delle esalazioni perniciose ».

Queste osservazioni, che sono il frutto delle meditazioni scientifiche di uno de' più dotti scrittori di scienza che oggi conti fra suoi la repubblica Americana, vengono pure confermate da altri, non solamente per quello che si riferisce al miasma palustre, ma per tutti generalmente i principii deleterii capaci di ingenerare malattie miasmatiche. Scrittori recenti assicurano che in India, i villaggi degli indigeni, e gli accampamenti delle truppe europee, posti in mezzo alle foreste ed ai boschi, vanno esenti dal cholèra. Osservazioni consimili furono fatte nel 1854, anche in Germania, quando vi infieriva questo tremendo morbo. Identico è il parere di altri diligenti osservatori. È bene riconosciuto che le grandi paludi della Carolina e della Virginia, in climi quasi uguali a quello d'Italia, sono favorevoli anche all'uomo bianco, finchè le foreste che le circondano, sono mantenute, ma divengono malsane appena abbattonsi i boschi.

Tale è pure la sentenza di Maury e quella di Hoenstein.

L'influenza pertanto delle piantagioni, ed in ispecial modo di quelle di alto fusto è capace di allontanare dalle località le sostanze miasmatiche, ond'è che stando così il fatto, mi sembra non si debba perder tempo per insistere sopra la utilità dei piantamenti.

Se non che, mentre l'uomo pratico deve accontentarsi di aver cognizione del fatto, per avvantaggiarsene, colui che si occupa dello stesso argomento dal lato scientifico, è in obbligo cercarne la ragione,

non già per darsi alle sole speculazioni, ma perchè il maggior numero di volte, dal trovare la ragione del fatto, se ne deduce ancora il miglioramento delle pratiche stesse.

Io già, su questo soggetto, ho pronunziata la mia sentenza dichiarando essere del parere che il benefico effetto riconosciuto ed attribuito alla vegetazione sia dovuto all'ossigeno il quale si svolge dalle piante almeno in parte, sotto forma di ozono.

Gli argomenti pei quali io abbracciai tale opinione, erano, come il sapete dalla prima parte delle mie lezioni che ho pubblicate fondati sulle osservazioni di Schoutetten e di De-Luca, il primo dei quali asserisce che l'ossigeno che si svolge dalle piante è ozonizzato; il De-Luca poi osservò l'atmosfera di una serra dove vegetavano molte piante essere costantemente ricca di acido azotico. Quest'ultima osservazione è per me di gran peso, giacchè sappiamo che non di rado le piante da serra vegetano sopra un terreno ricco di prodotti ammoniacali, che può in conseguenza spargere dell'alcali volatile nell'ambiente, il quale, può divenire acido azotico in presenza dell'ozono.

È l'unica spiegazione plausibile che dar si possa di tale anomalia nell'atmosfera delle serre.

Questa mia opinione, tuttavia, venne non ha guari messa in dubbio, in un lavoro del prof. Mantegazza, quando Esso si pose a studiare l'azione degli olii essenziali che emanano e caratterizzano l'odore dei fiori. Prendendo Egli qual punto di partenza un'osservazione dello scopritore dell'ozono il Schönbein, che vide ozonizzarsi l'aria in presenza dell'olio essenziale di trementina, ne vorrebbe in-

durre che l'ozono si forma sotto l'influenza de' profumi e perciò consiglierebbe l'uso dei fiori e delle erbe aromatiche, quali mezzi eccellenti per combattere gli effetti miasmatici.

Mi piace qui riferire le parole stesse dello scrittore più popolare di igiene che noi contiamo. « È nota a tutti la polemica scientifica fra Schoutetten e Cloez; il primo riteneva che l'ossigeno sviluppato dalle parti verdi delle piante si trovasse allo stato di ozono, il secondo invece assicurava che l'ossigeno secreto delle piante non è che ossigeno ordinario; *e ormai sembra che il Cloez abbia ragione.* Anche fuori del campo chimico e sperimentale, l'opinione di Schoutetten mi parve sempre molto dubbia; dacchè nella più parte dei luoghi palustri la vegetazione è floridissima; e in alcuni boschi dell'America ho veduto in più luoghi un vero oceano di foglie verdi, dove più intenso e più micidiale era il miasma; per cui mi parve sempre impossibile lo sfuggire a questo dilemma. *O le piante non svolgono ozono, o l'ozono non distrugge il miasma* ».

Queste sono le parole del Mantegazza, e siccome l'esimio patologo ammette che l'ozono è un ottimo disinfettante, così dal suo dilemma fa d'uopo convenire che esso non accetta in nessuna maniera che l'ossigeno svolgentesi dalle piante, quando nell'organismo di queste ultime si decompone l'acido carbonico, sia ozonizzato.

Duolmi non poco di dover dichiarare che io non mi rendo persuaso per nullà all'argomentazione del quale si valse il Mantegazza in questo caso. D'onde mai egli deduce la prima parte del dilemma, che le piante non svolgono *ozono?*

Dal fatto, Ei dice, d'aver osservato, che nella più parte dei luoghi palustri la vegetazione è floridissima.

A dirvela come la penso, a me sembra questa una osservazione molto monca.

È fuor di ogni dubbio che l'influenza della sostanza miasmatica, manifestasi particolarmente sul far della sera, e nei momenti in cui la rugiada si condensa. E tale è tanto vera la cosa, che il Mayo, il quale studiò con grande accuratezza la questione, in relazione ai desiderabili stabilimenti Agricoli che si vorrebbero impiantare nelle regioni infette da malaria, per difenderne i coloni, ammette come indiscutibile la legge seguente:

« Qualunque ne sia la causa, la malaria esercita il suo influsso solo durante la notte ».

E questa Legge, che osserva il dotto Americano essere particolare della sostanza miasmatica, ei la corrobora coll'opinione dei medici i più illustri, che ebbero occasione di esperimentarne gli effetti sotto tutti i climi, ed in ogni parte del globo. Egli cita a quest'uopo il Mitchell, il quale afferma « che le più comuni malattie prodotte dalla malaria non possono attribuirsi all'essersi l'ammalato esposto all'aria delle regioni infette nelle ore del giorno » e conforta la sentenza propria coll'autorità del Bontius, che fu lunghi anni medico nelle Indie orientali, con quella del Jacquot, e con quella del Gattoni, del Macculloch, del Cassan, del Tyrrel, e di molti altri, che non nomino ora per brevità (1).

(1) Su questa questione fa d'uopo tuttavia osservare quello che dissi nelle prime Lezioni. Anche durante il giorno possano prendersi le febbri, ma è fuor di dubbio che ne sono

Siccome però noi ci occupiamo più specialmente dell'Italia, così non tacerò un fatto che si riferisce al nostro bel paese, e che è riportato nello scritto dello stesso Mayo: « il custode delle Chiese di Sant'Agnese, e di S. Costanza fuori di Porta Pia a Roma, scrive Jacquot, mi raccontò più volte il fatto seguente: nel 1852 su 400 abitanti della parocchia, due soltanto andarono immuni da febbri per due anni continuati, ed io sono fra quel numero. Sfuggii il pericolo nel modo seguente: mi alzavo col sole: perchè temeva i vapori che esso solleva dalle valli vicine. Me ne restava in casa ben chiuso: quindi pranzavo a due ore, prendeva un po' di riposo: alla sera mi asteneva da ogni cibo, e mi coricava dopo il tramonto del sole, allorchè tutti i vapori aveano avuto tempo a ricadere nelle valli. »

L'insistenza che mettono tutti coloro i quali sono del parere che le malattie miasmatiche si prendono solamente esponendosi di notte all'influenza del clima febbrigeno è poi confermata ancora dal Gasparin, dal Becquerel e da molti altri.

Macculloch prevedendo le obbiezioni che si possono sollevare contro questa opinione scrive le seguenti parole: « potrebbe obbiettarsi che in molti luoghi, che io ricordai come affatto immuni da malattia, si danno esempi di febbri, prevalenti nel paese circonvicino. Così per esempio possono darsi casi di febbre gialla nella guarnigione inglese del Monte del Monaco in Antigua. Se non che questi esempi eccezionali non possono valere contro la regola generale. Essi non provano nulla contro il

---

assaliti più specialmente coloro che si espongono ai vapori della sera e della mattina al comparir dell'aurora.

pericolo di dormire in luoghi insalubri. A meno che la guarnigione del Monte del Monaco abbia conosciuto quel pericolo, e siasi astenuta dal dormire all'aria aperta, non si potrebbe decidere se le persone che non dormirono mai su quel monte possono essere attaccate dalle malattie endemiche del paese adiacente. Io tenni parola di questo fatto ad un amico che risiedè molto tempo nel porto inglese in Antigua, e che mi assicurava che la febbre gialla aveva attaccato qualche soldato ed uffiziale della guarnigione del Monte del Monaco. Io lo pregai a riflettere su tutte le circostanze del fatto e gli domandai se quei soldati non aveano dormito, qualche notte antecedente, all'aperta, nei terreni paludosi del porto inglese. L'amico mi rispose immediatamente che quando egli stesso era stato attaccato dalla febbra, due uffiziali della guarnigione del monte soffrivano la stessa malattia, e mi assicurava che essi erano stati attaccati nella mattina seguente a due notti passate nel porto inglese. La sua attenzione essendo così rivolta al pericolo di dormire in luoghi insalubri, egli si rammentò, che la maggior parte degli uffiziali della guarnigione, che ebbero a patire la febbre gialla, erano caduti infermi dopo aver dormito in luoghi bassi e soggetti alla malaria ».

Questa lunga citazione io la feci allo scopo di ben persuadervi come l'influenza delle ore vespertine e notturne sia quella la quale può recare maggior danno alla salute degli abitanti i luoghi palustri; ma eziandio, nel riferirla, io avea un altro scopo. Se il Lancisi nell'immortale sua opera — *De noxiis paludum effluviis* — e tutti i medici dei quali ho citato il nome convengono che i miasmi eser-

citano la loro azione deleteria e si fanno risentire durante la notte; è ben naturale perchè allora il fogliame non può giungere a far prevalere la propria azione benefica. È noto che il carbonio il quale sotto forma di acido carbonico viene assorbito dalla vegetazione, non abbandona l'ossigeno, che lo acidificava, altro che sotto all'azione vivificatrice della luce. Possono pertanto darsi paesi, per valermi dell'orientale espressione del Mantegazza, coperti da un oceano di foglie, e nei quali la vegetazione sia rigogliosissima e nullostante questo, essere carichi di miasmi. E l'azione della sostanza miasmatica che opera solo di notte, come, il ladro, non è anch'essa una prova della benefica influenza della vegetazione, quando questa versa torrenti di ossigeno nell'atmosfera?

Se io mi sono lungamente soffermato su questa questione era solo perchè mi premeva di dimostrare come talvolta l'autorità di un eminente scienziato possa condurre ad erronei concetti.

D'altronde poi quanto disse il Cloez contro la opinione dello Schoutteten, a me sembra non abbia valido fondamento. Il Cloez fondasi sul fatto che l'azione dell'ossigeno svolgentesi dalle piante non presentava nessuna azione sulla carta ozonometrica serbata all'oscuro, mentre sulla stessa carta, lasciata alla luce, agiva invece l'aria che svolgevasi dalle piante per cui, egli ne concludeva che piuttosto che all'ozono, la decomposizione del ioduro, e la susseguente colorazione della carta amidata in azzurro era imputabile all'azione riunita dell'aria umida e della luce, e come egli diceva, per valermi delle delle sue parole « il est donc indubitable que la

« coloration est risultat de l'action simultanèe de « lumière et du gaz humide sur le reactif ioduré. »

A dir vero questa conclusione del chimico francese non mi pare affatto pienamente logica. Che l'ossigeno ozonizzato per reagire sulla carta ozonometrica abbia da essere accompagnato da quella dell'umido, l'intendo, giacchè il detto dei chimici antichi, « corpora non agunt nisi soluta » è un fatto contro cui non puossi far eccezione, e l'acqua in questo caso fa da solvente, inumidisce cioè il ioduro; ma il Cloez però non spiega qual funzione eserciti nel caso la luce. Non potrebbe darsi che essa mantenesse l'ossigeno nella stessa condizione di ozono, come è quando esce dalla pianta, qualità che potrebbe perdere nell'oscurità? Non potrebbe la luce agire colla sua presenza, facendo che il corpo col proprio intervento suscitasse la reazione chimica, come vediamo sulle miscele di cloro e d'idrogeno che si combinano con violenza appena cada su di essi un raggio di luce dotato di potere illuminante chimico?

Le argomentazioni del Cloez non mi sembrano pertanto avere tutta l'importanza che il Mantegazza loro attribuisce, e tanto più mi conferma nell'idea questo, che egli stesso, il patologo Pavese, non dovrebbe prestar loro tutta la piena fede, se riflettesse che accettando questa argomentazione medesima Ei distruggerebbe in parte quanto asserisce, perchè la nascita e formazione dell'ozono, anche colle essenze non avviene in quantità straordinaria altro che colla presenza della luce, e quel che più monta, della luce diretta.

E le piante che svolgono ossigeno, non lo danno

all'atmosfera solamente quando vengono dai raggi luminosi investite? D'altronde io ho creduto di vedere in un esperimento da me eseguito un fatto contro il quale mi sembra non sianvi osservazioni da farsi. Io la ragionava in questa maniera. È noto che se si fa cadere un filetto di ammoniaca liquida in un vaso dove trovisi dell'ossigeno ozonizzato, scorgesi tantosto una nubecola di cristallini i quali sono costituiti da azotato di ammoniaca. È una delle caratteristiche dell'ossigeno allotropico più importanti. Fin dal 1865, discorrendo, nel Giornale Agrario Toscano dell'assimilazione dell'azoto nella vegetazione, io aveva accennato ad un' esperienza dalla quale poteva dedurre essersi ottenuto dell'azotato di ammoniaca, facendo gorgogliare l'aria che svolgevasi da una campana sotto la quale crescevano delle piante. In quest'anno, conosciuti i dubbi del Mantegazza, ripetei l'esperimento, e questo in modo anche più felice. Una campana della capacità di 10 litri, venne riempita di foglie di gelso fresche, ed entro alla medesima fu versata fino a riempirla una soluzione di acido carbonico nell'acqua. La parte superiore della campana era tubulata e conduceva i prodotti gazozi che ne emanassero attraverso ad una piccola quantità di ammoniaca serbata in un tubo da prova. L'ossigeno che si svolge durante le cinque ore in cui la campana ricevette la luce giunse a due litri e mezzo. Per assicurarmi che vi era rimasto dell'acido azotico, che si combinò coll'ammoniaca, lo assaggiai col metodo del Boussingault, il quale consiste nel far scolorare una piccola porzione di acqua tinta col solfato d'Endaco, trattando il residuo con acido solforico concentrato.

Ne ottenni non dubbii segni di formazione di acido azotico il quale ancora si mostrò, facendo reagire altra porzione di ammoniaca con acido solforico, e protosolfato di ferro.

E non contento di questo ne conseguii gli stessi indizii quando analizzai la sostanza che aveva raccolto, ed era stata in contatto coll'ossigeno che svolgevasi dalle piante, mediante l'azotometro di Knop.

Tutti questi fatti sono sempre più atti a confermarmi nella mia opinione, che le piante nella loro vita svolgono ossigeno ozonizzato: ed un altro fatto ancora osservato dall'Houzeau colla sua carta vinosa emi-iodurata, che è ben più sensibile di quel che non sia la semplice ozonoscopica di Schönbein, mi darebbe una prova indiretta della benefica influenza delle piantagioni sull'atmosfera. Durante le quattro annate 1861,-62-63-64 Augusto Houzeau trovandosi a Rouen, fece varii esperimenti sulla presenza dell'ossigeno ozonizzato nell'atmosfera,e sebbene i numeri che egli reca, non siano riconosciuti dal medesimo come assoluti, pure dalle medie da lui osservate sia nella città come nella campagna, è d'uopo dedurre che l'attività dell'atmosfera nel senso della ozonizzazione, varia fra la stagione calda e fredda in maniera che v' è una differenza quasi da tre ad uno. E la differenza che ha notata l' Houzeau è ancora più singolare se si mettano a confronto i giorni nei quali l'ozono si manifesta. Eccovi a questo proposito un quadro datoci dallo stesso Houzeau.

Stagioni	Mesi	Numero dei giorni ne'quali l'aria si mostrò attiva				Totale del mese	Media del mese
		1861	1862	1863	1864		
Inverno	Gennaio	3	6	6	3	18	4,5
	Febbraio	5	11	3	6	25	6,2
	Marzo	19	9	10	6	44	11
	Aprile	24	24	17	12	77	19
Primavera	Maggio	19	25	20	14	78	19,5
	Giugno	22	17	19	20	78	19,5
	Luglio	15	18	13	14	60	15
Estate	Agosto	8	14	13	16	51	12,7
	Settembre	16	4	10	11	37	9,2
	Ottobre	6	11	3	12	32	8
Autunno	Novembre	3	01	8	6	27	6,7
	Dicembre	6	6	3	4	19	4,7

Riportando l'azione ozonometrica alle due grandi stagioni calda e fredda si ha:

Stagione attivissima	1861	1862	1863	1864	Media delle stagioni
Primavera ed estate	104	29	92	83	93
Stagione poco attiva					
Autunno ed inverno	42	53	33	44	42

Le osservazioni dell'Houzeau ci insegnano che qualora si tenga conto delle stagioni, l'ozono è molto predominate nella calda, e poco nella epoca fredda dell'anno, giacchè avvi una diversità che

supera di una metà e più nell'estate; ma si vede ancora un altro fatto, abbastanza singolare, e degno d'attenzione. Il massimo della produzione dell'ozono nell'atmosfera, noi l'incontriamo nei mesi di aprile, maggio e giugno, nei quali la temperatura non tocca giammai il punto culminante del termometro, almeno pei nostri climi; ma se non vi è coincidenza fra la temperatura elevata, e la produzione dell'ossigeno ozonizzato, v'è però altra coincidenza degna di nota, cioè la seguente: la produzione massima dell'ozono collima col tempo nel quale le foglie raggiungono il punto della loro massima attività.

Questo fatto a mio parere è degno di riflessione. Il chimico, del quale ho più volte detto il nome, ha dimostrato che le campagne hanno sempre un atmosfera più ricca di ossigeno attivo, di quello che non abbiano le città, ed in luoghi dove la popolazione si addensa. Ora ognun sa, che le città sono, per valermi dell'espressione felice del mio onorevole amico il prof. Bechi, rispetto agli effluvii da uguagliarsi ad un monte di concio di notabile estensione. E questi effluvi naturalmente non possono far a meno di reagire sull'ossigeno, ozonizzato, ed impadronirsene.

Un'ultima parola sulle idee di Mantegazza per rispetto all'azione delle materie aromatiche sulla sostanza miasmatica e poi ho finito. L'onorevole professore Pavese, avendo osservato come la quantità di ozono, che svolgesi da varii olii essenziali, suggerirebbe di prevalersene nei paesi dove il miasma è infesto agli abitanti, difendendosene coll'aiuto di piantamenti di erbe che emanino dei profumi. Ecco le sue parole: « gli abitanti di case poste in

queste condizioni (miasmatiche) devono circondarle di erbe aromatiche, di fiori molto odorosi, di alberi che dalle foglie, dalla corteccia e dai fiori emanino grande quantità di essenze. L'orticoltore può su queste semplici indicazioni fornire i dati migliori adattando le erbe e gli alberi alle varie stagioni, ai diversi climi, al suolo diverso. Converrebbe che una casa posta in luoghi infetti, fosse circondata da un atmosfera continua di profumi. » Questo suggerimento è logico, e giusto. Ed i nostri antichi l'aveano preveduto indicando il cipresso, come quello che meglio si adattava a circondare i cimiteri, per neutralizzare gli effluvi che da quei depositi di corruzione possono essere emanati.

Difficilmente però troverei applicabile l'uso dal Mantegazza suggerito agli abitanti dei paesi palustri di portar appesa al collo una spugna imbevuta di essenze odorose, o difendersi dai miasmi bagnando i fazzoletti nell'acqua di Colonia od altro. Ignorando quanto ozono possa nascere da queste precauzioni, non potrei assicurare che usandole si potesse andar immuni da febbri. Quelle però che posso dire si è, che se si dovesse profumare la camera con olii essenziali, per ottenere tutto l'ozono che è indispensabile, non è difficile che allora si corresse l'altro pericolo di andar soggetto a disturbi nervosi, più o meno gravi, disturbi che si verificano ognora, quando si tiene nelle stanze, dove si dorme, un mazzo di fiori o d'altre erbe odorose.

Ad ogni modo però l'uso degli odori e dei profumi come capaci di combattere i miasmi, onde produrre dell'ozono, sarà sempre limitato alle persone; i piantamenti più o meno boschivi torneranno

utili al sommo grado, e per conseguenza da preferirsi. Rimane ora da trattare giusto ciò che riguarda le persone, ed è quello che noi faremmo nell'ultima lezione.

LEZIONE OTTAVA.

Concetti del Pantaleoni sulla natura del miasma palustre e rimedio da lui suggerito. — Osservazioni del Fattorini. — Necessità di andare ad abitare i luoghi palustri per risanarli. — Precauzioni opportune nel caso. — Suggerimenti del Mayo. — Idee del Salisbury. — Aggiunta ai suggerimenti del Mayo. — Conclusione.

Durante il congresso internazionale medico, il dott. Pantaleoni, discorrendo del miasma palustre e dei modi di combatterlo, a dimostrazione della natura vegetale della sostanza miasmatica, facea osservare che mentre quello di natura animale si sviluppa sempre là dove si accalcano molti individui in uno spazio ristretto troppo, e poco aerato (tifo castrense, carcerario, navale ecc.), quello che produce le febbri e le infezioni palustri, scompare ed affievolisce dove brulichi una popolazione fitta, operosa, confortata di case, di fuochi, di piante e di animali. Da ciò parrebbe che il miglior mezzo di distruggere la malsanie di un territorio infetto fosse quello di andarvi ad abitare.

Il dott. Oreste Fattorini, che diede la più diligente relazione del metodo che si tenne nel discutere la questione dei miasmi palustri, durante il Congresso internazionale suddetto, sembra non prestar fede, o meglio non persuadersi gran fatto di quanto disse il Pantaleoni. Eppure io penso che

l'illustre direttore degli ospedali di Roma fosse nella piena ragione, quando esponeva il proprio parere. Una popolazione fitta ed abbondante può benissimo risanare un paese, tanto direttamente operando a dar libero sfogo alle acque, le quali così non più si impaludano, quando col costume volgare di accendere fuochi ed altre opere quotidiane ed indispensabili a mantenersi in vita.

La presenza degli animali in un paese infetto, e delle escrezioni che ne emanano dagli organi respiratorii e dalla pelle, pare abbia una certa azione anche sui prodotti miasmatici che svolgonsi dalle acque impaludate, ed una prova io la potrei, desumere dalla osservazione comparativa che feci tra l'acqua atmosferica delle sale dell'ospedale, e quella che nella stessa notte condensossi sugli spalti della città. Mentre la prima fece volgere subito lo zucchero alla fermentazione vischiosa e presentommi i germi di tal fermento immediatamente, la seconda non reagì in tal maniera altro che dopo il tempo che fu necessario perchè l'alga potesse compiere per intero il proprio ciclo vegetativo, e cominciasse a degenerare.

Tuttavia, anche lasciando da parte queste osservazioni induttive, è cosa certa che coll'andare una popolazione ad abitare un paese infetto, a poco a poco termina col risanarlo completamente; e se non abbiamo la prova diretta, ne possediamo almeno l'inversa nel fatto che di mano in mano che i paesi si fanno insalubri la popolazione diventa più rada, e termina col cessarvi del tutto, e quelle regioni divengono spopolate.

In questo caso pertanto sembra a noi che la so-

cietà si trovi in un circolo vizioso. Se è vero quanto diceva il Simonot, al Congresso medico internazionale di Parigi, che « fa d'uopo annientar le paludi, od esserne annientati » ne verrà la conseguenza che coloro i quali cercheranno di far scomparire le paludi, dovranno provarne i terribili influssi e subire una sorte fatale. Chi sarebbe pertanto colui che a costo della propria esistenza, affrontasse il pericolo per amore di coloro che verranno dopo di lui? se nessuno avesse questo coraggio, a poco a poco la malaria invaderebbe tutto il paese; l'idea pertanto del Pantaleoni di affrontare il malanno, e sapersene difendere a tempo è buona nel suo lato, e veritiera. Il Fattorini che ne fa la critica, e riferendo fatti parecchi che proverebbero essere perite molte delle colonie che cercossi di fondare nelle maremme Toscane, si vale di tale argomento per dimostrare infondate le deduzioni del Pantaleoni che ho più volte menzionato.

Per la mia parte, io sono del parere che se si vorranno migliorare le condizioni sanitarie di un paese, devesi cominciare coll'abitarlo giacchè altrimenti è impossibile venirne a capo. Siano di esempio la campagna di Roma e le Maremme toscane. Colà e particolarmente nella prima lavorasi la terra, si semina, poi la si abbandona alla *garde de Dieu*, come dicono i francesi, finchè le spiche biondeggino. Allora discendono dai monti gli abruzzesi, mietono e trebbiano il raccolto, e poi fuggono quella che essi considerano qual terra maledetta. Così accade che i dintorni della nuova capitale rimangono costantemente deserti, e non vi si veggano in altre epoche dell'anno errare, che mandre di cavalli liberi o di bufali selvaggi.

Con questo sistema è ben certo che quelle plaghe rimarranno sempre deserte di abitatori, e la malsanie sarà la dominatrice. Per migliorarne la sorte, sarà sicuramente buona cosa piantarvi degli alberi; ma per dar mano ai lavori, per risanicare il paese, non bisogna illudersi, fa d'uopo aver braccia, e braccia vigorose. Le macchine che oggi meglio si prestano alle operazioni agricole, l'aratro a vapore che può dissodare tante di quelle campagne, sono certamente aiuti grandissimi; ma su di essi non bisogna contare troppo; e poi anch'essi vogliono la mano intelligente dell'uomo per dirigerne la forza bruta.

Fa d'uopo pertanto d'usare di tutti i riguardi, studiare tutti i possibili mezzi per riparare, coloro che andranno ad abitarvi, dai danni cui possono andar incontro, affinchè non accada quello che dicevano gli Abruzzesi i quali forzatamente erano stati da Napoleone primo colonizzati nella campagna romana, quando quegli infelici presaghi della sorte che li attendeva, a chi domandava loro: — *Si vive quì?* solevano mestamente rispondere: *No, si muore.*

Io non vi ripeterò in questa lezione quanto dissi già in quelle che presentai l'anno passato al pubblico, giacchè oramai spero che siate anche voi convinti di quello che vi dissi allora, e principalmente della necessità assoluta di somministrare agli abitanti dei paesi palustri un'alimentazione sana, abbondante, e ricca di principii plastici ed azotati. Se l'elemento idrocarburato predomina nella materia alimentare, le fermentazioni avvengono più facilmente, e quello che più importa, le fermentazioni lattica e butirrica, che se non sono le cagioni, possono ri-

conoscersi almeno, particolarmente la prima, come cagione diretta della prostrazione delle forze nell'individuo.

È d'uopo pertanto pensare a migliorare le condizioni alimentari del contadino, restringendo possibilmente l'uso, che oggidì è quasi abuso, della farina dello Zea mais, o frumentone, sostituendovi invece, o la carne, o quelle produzioni giustamente dal Molleschott chiamate la carne del povero, cioè i legumi.

Anche le acque da dissetarsi debbono essere pure. Narrasi che alcuni marinai i quali costeggiavano una delle Isole più morbifere del clima africano, fossero presi dalla febbre per essere discesi sul lido, a dissetarsi con acque palustri. E sebbene io non mi accordi pienamente col Balestra nel credere che le acque palustri contengano molta di quell'alga, la quale si manifesta nelle plaghe paludose, e ritengo cagione efficiente delle febbri, e perciò non sia ancora pienamente persuaso che possano le acque medesime produrre gli effetti di cui discorriamo, nullostante basta osservarne una gocciola sola al microscopio per rendersi capace di quanti malanni possa essere quell'acqua fonte ed origine.

Quello però che sopratutto fa d'uopo osservare è di difendere la propria pelle, ed anche le vie respiratorie dalla prima impressione dell'aria. In Malta ed altrove usasi di coprirsi il naso e la bocca con un fazzoletto allorchè si esce la mattina, e si debbono attraversare terreni malsani. Così pure in Portogallo e nella Spagna si osserva il costume di tirarsi il mantello sulla bocca nel tempo di nebbia o di vento, e viaggiando per la Spagna, e particolarmente lad-

dove coltivasi estesemente il riso, è cosa comune vedere i contadini coperti la testa di una specie di cappuccio, guarnito di cotonina, che loro nasconde interamente il naso e la bocca. Costumasi altresì in alcuni luoghi degli Stati Uniti d'America riempire i vani delle finestre del lato interno delle case esposte all'aria paludosa con istracci di cotone.

Questi fatti io li raccolsi dall'Autorità del Mayo, e li riferisco, perchè veggiate come la natura abbia suggerito modi per difendersi dalla infezione; ma guardatevi bene dal correre il pericolo di esporre la pelle ignuda e sudata all'aria atmosferica.

Sarebbe d'uopo certamente, se si volesse pensare a colonizzare i paesi italiani, ora infetti per alcuni mesi del miasma, di prescrivere ai coloni una disciplina severa e quasi soldatesca, quando si avesse la volontà di serbarli in buona salute. Il Mayo, il cui nome cadde più volte dalla mia penna, diede molte e molte regole pratiche, e da ingegno positivo, come lo sono generalmente gli Anglo-Sassoni, presentò anche progetti di stabilimenti Agricoli, che effettuati come Egli suggerisce, sarebbero di ottimo effetto.

Io penso che non vi tornerà discaro vi riferisca qui le parti principali delle proposte progettate dal celebre Americano, tanto più che essendo state pubblicate da gran tempo in un giornale che oggi è cessato (*Il Politecnico*, Aprile-Maggio 1863) non ebbero la fortuna di attirare l'attenzione di molti, pur come avrebbero meritato: ed io stesso, vel confesso, non le avrei conosciute, se desideroso di istruirmi sempre più ed approfondire le mie cognizioni sopra una questione che mi sembra vitale per gli

italiani, non avessi avuta l'idea di legger un libercoletto di un certo Lioy sulla questione. Trovai a dir vero quell'opericciuola, una meschinissima cosa; le vedute dell'Autore vi erano esposte in linguaggio apocalittico, ma senza una conclusione pratica. Tuttavia non a torto il Leibnitz ha detto, non havvi libro, per quanto infelice, da cui non si possa trarre qualche profitto. Quel profitto che io ottenni dal lavoro del Lioy fu di veder citato il Mayo. E quando potei studiare il lavoro di questi, assai me ne compiacqui, poichè vidi confermate parecchie delle idee mie, e potei anche trarne utili insegnamenti.

Non vi sarà discaro pertanto che io mi valga delle parole del Mayo per esporvi il suo progetto.

« Or eccovi, Egli dice, in che consista esattamente la mia proposta: 1° Nella costruzione di uno o più stabilimenti sanitarii-agricoli, destinati all'abitazione dei campagnuoli occupati nella coltivazione o nel bonificamento dei distretti insalubri. 2° Nella disciplina ed economia di tali stabilimenti. 3° In altre provvidenze destinate a favorire la condizione economica, agricola e morale dei campagnuoli.....

« Figuratevi, segue il Mayo, dunque un'area rettangolare di una lunghezza di 200 piedi inglesi (60 metri in circa) e di una larghezza di 50 a 60. (15 metri). A quest'area diamo un solido pavimento a mattoni o a pietra: copriamola poi con uno strato di asfalto, e con un altro pavimento di ferro galvanizzato o zincato, quali usansi agli Stati Uniti pei pavimenti di edifizii pubblici. In queste fondamenta e su questa piattaforma che vogliasi chiamare innalziamo i muri dell'edifizio all'altezza di 20 piedi. (6 metri). Le muraglie dell'edificio debbono essere

formate di piccole travi perpendicolari, connesse solidamente al pavimento, di mattoni o di pietra e distanti l'una dall'altra cinque piedi, su queste travi così disposte noi condurremo lastre di ferro galvanizzate, che inchioderemo ben ferme e ben unite sì, da formare quattro muri ermeticamente chiusi e sottratti nell'interno da ogni impurità atmosferica.

« I muri in mattoni, legno o gesso, potendo con meravigliosa tenacità serbare sulla loro superficie elementi impuri, e dar luogo a nuove malattie, siccome avviene spesso nel caso di tifoidee, noi li escludiamo del tutto dalle nostre proposte.

« Dividiamo ora l'edifizio in due piani, contenenti da ciascun lato una serie di camere di una lunghezza di quindici piedi, e prospicienti sopra un cortile interno lungo quanto l'intero edifizio. Copriamo il cortile con un tetto a lastre di ferro galvanizzato, e con egual materiale formiamo il tetto di tutto l'edifizio. Ad un'estremità dell'edifizio formiamo una torre o cammino dell'altezza di 20 metri o più. La torre fabbrichiamola pure di mattoni o di ferro, soltanto fino all'altezza della muraglia dell'edifizio, continuandola poi per mezzo di un tubo di ferro, per forma e grandezza simili a quelli delle macchine a vapore; possiamo anche farla di semplice tela in guisa da poterla abbassare ed innalzare a volontà, come nei tubi ventilatori usati nei bastimenti per dar aria alle cabine inferiori.

Di qualunque materiale formiamo questa torre, noi la muniremo di parecchie finestre nella sua parte più elevata, che copriremo con una sottil tela di cotone; attraverso a cui trarremo l'aria nel corpo del tubo, che a certa altezza verrà in contatto con

una graticola di ferro, coperta di uno strato di piccoli pezzi di carbone di legno, cui si sovrametterà altro strato di cotone cardato. Attraverso a questi strati l'aria passerà in una camera inferiore situata nella torre stessa, dove si stabilirà un mantice centrifugo, simile a quello che suolsi praticare per soffiare nel focolare delle macchine a vapore.

Mediante questo mantice, ed un sistema di tubi appositamente ed opportunamente disposti, noi spingeremo in ogni camera e nel cortile dell'edifizio correnti di aria, che potendo venire soltanto dalla torre, dovranno passare attraverso alla tela di cotone, ed agli strati di carbone e di cotone, ed ivi abbandonare i germi che traessero seco. La ventilazione potrà essere rinnovata coi moderni sistemi adottati negli Stati Uniti. »

Qui l'autore, del quale ho citato questo lunghissimo brano si estende nel calcolare qual sarebbe la spesa, che importerebbe l'edifizio, il quale sarebbe capace di duecento persone, e giudica non potesse costare al di là di 20000 dollari. (50,000 lire).

Dà poi precetti savissimi per difendere il personale dalla malaria, ed insiste perchè gli operai rientrino ad ore debite nello stabilimento; come anche suggerisce la pratica, che durante il giorno, non prendano riposo altro che in luoghi o piattaforme elevate, che vuol costrutte appositameute.

Credo che di meglio non potrebbesi fare, qualora si fosse sicuri della disciplina; ma ad ogni modo anche osservando rigorosamente i precetti che Egli dà per le persone, non può negarsi la possibilità di parecchi casi, nei quali accadono degli incidenti che fanno dimenticare ogni prescrizione discipli-

nare, per cui torna ben difficile il non dovervisi allontanare, ed in tal caso il frutto di una lunga osservanza dei precetti accennati, non potrebbesi cogliere, ed andrebbe perduto.

Fa d'uopo pertanto vedere se coi mezzi suggeriti dall'autore, ve ne siano altri ancora che possano insegnarci a meglio ancora difendere gli operai dalla infezione miasmatica.

Il Salisbury osservando come le malattie miasmatiche infieriscano grandemente ogni qualvolta si tenta la prima operazione del dissodamento dei terreni paludosi e malsani, dà pure un savio precetto che è quello di coprirli di uno strato sottilissimo di calce.

« Allorquando. Egli dice, durante i mesi asciutti e caldi dell'anno, sia necessario di praticare degli scavi in un terreno ricco ed umido, sarà bene, al termine di ogni giornata di lavoro spandere della calce viva sul fondo e sui fianchi dello scavo operato, non che sulla terra che venne estratta.

« Così sarà buona cosa coprire i fondi delle acque, che rimanessero asciutti nei paesi caldi, giacchè in tal maniera le piante febbrigene non potranno svilupparsi. Tale amministrazione di calce, non va perduta nemmanco pel terreno, giacchè con questo mezzo si neutralizza l'acidità naturale ai terreni melmosi, per cui essi si rendono più fecondi.

Questo consiglio del Salisbury, ha del buono non poco, ma presenta un lato di difficile esecuzione. Anche supponendo che bastasse uno strato di calce dell'altezza di un millimetro per coprire il terreno, non meno di 10 metri cubici di calce sariano necessarii per ogni ettare.

D'altronde l'azione della calce caustica è così vivace e persistente come lo vorrebbe far credere il patologo Americano? Io penso che tal rimedio sia un semplice palliativo della durata di pochi giorni, e lo deduco dal fatto che con ben poco di tempo, la vegetazione dell'Alga da me esaminata passava da alcalina ad acida, quantunque io avessi la precauzione di aggiungere sempre una dose di calce superiore di non poco a quella che anche il più splendido Agronomo amministrerebbe ai suoi terreni.

Ed egli stesso, il Salisbury, confessa che le sue piante a febbre vegetano abbondantemente sui terreni, quand'anche siano calcari.

« La città di Nashville poggia sopra una serie di piccole eminenze a cono, formate da terra calcare, che dominano all'altezza di 50 a 60 piedi il fiume. Il calcare vi apparisce alla superficie del terreno su molti punti. Eppure in quella città alcuni quartieri sono assai malsani.

« Sul terreno calcare di Lionsville e di Jeffersonville che si stanno di fronte, trovansi le specie di *palmelle* analoghe a quelle che si incontrano a Nashville; e tutti i distretti sono più o meno dominati dalle febbri. »

Così il Salisbury che pure aggiunge. Nel campo Dennison dove trovasi l'ospedale — *Dennison U S G Hopital*, incirca a sedici miglia da Cincinnati sul *Little-Miami-Bottoms*, circa a 25 piedi dal livello del fiume, il terreno è di natura nella quale predomina il calcare, ed ha sotto suolo dell'identica composizione. Eppure quel terreno era fecondicissimo di febbri, tale si mantenne finchè coll'aiuto della fognatura a tubi, e degli scoli aperti all'aria libera, si

potè dar libero sfogo alle acque che impaludavansi. »

Da queste confessioni del Salisbury, nasce naturalmente l'idea che la natura del terreno poco influisca sulla facoltà infettante; ma eziandio mette il dubbio sulla proprietà che possa possedere la calce di reagire lungamente sulle spore della pianta, tanto più dal momento che ci è noto come la calce viva trasformisi facilmente in carbonato appena che rimane qualche tempo esposta all'aria,

Il lato pertanto, per cui consideriamo utile il suggerimento del Salisbury, sarebbe quello di neutralizzare gli acidi nel terreno melmoso, e di renderlo perciò capace di produrre delle piante utili, che col loro fogliame fosse capace di risanare l'atmosfera.

Quello però che interessa sopratutto, per rapporto al mantenere la salute negli operai che andassero a lavorare nelle pianure dove domina la malaria, mi sembra facile da dedursi da quanto vi esposi nelle passate lezioni. Il conservare in quantità normale la chinoidina animale, coll'aiuto dell'isomero che ci presenta la corteccia Peruviana, è il primo e più necessario degli avvertimenti che darei, Ond' è che consiglierei sempre coloro che lavorano nelle paludi, o nelle risaie di premunirsi nel mattino, bevendo un bicchiere di una tintura alcoolica dove siano infusi alcuni centigrammi di chinina. Ma essa sola non sarebbe sufficiente: l'aggiunta di preservativi che stimolino leggermente le vie diuretiche e le sudorifere, o diaforetiche, sarà un complemento salutare, alla prima precauzione, ed in ispecie quella dell'infuso di Tè, bevanda che, come

dice il simpatico Giovanni Ruffini nel suo libro — il dottor Antonio — esilara e non inebbria.

Oramai il compito che mi proposi di trattare quest'anno volge al suo termine. Esponendovi gli studii che feci sull'aria mantovana, e le deduzioni che ho creduto poterne trarre logicamente spero di aver compiuto un dovere, e pagato una parte del debito al paese che tanto cordialmente mi ospita. E il dico con orgoglio, questi studii li feci con amore, li compii con diligenza quanto gli scarsi mezzi mel permettevano, giacchè debbo confessarlo trovai ben pochi incoraggiamenti in coloro che davvicino avriano dovuto sorreggere l'opera mia.

Non crediate però che tutti mi negassero il loro favore! Quegli che sapientemente governa la Provincia, il Prefetto Borghetti, i Deputati Provinciali Loria, Sartoretti, Forti, Dell'Acqua, il sindaco della città, mi furono prodighi di lode e di quelle parole di incoraggiamento che io valuterò sempre, al di sopra di ogni tesoro.

Se nel compiere i miei studii, fui purtroppo qualche volta assalito dalle amarezze, e questi mi vennero da Chi uso a dominare sotto il regime del bastone, trovava il mio capo tanto superbo da non saper come piegarlo, e sobillato da invidiosi che credono coprir la loro ignoranza col incesso episcopale, e trovano che tutto va bene, quando contro chi loro sovrasta possono alle spalle lanciare la freccia perfida e calunniatrice, trovai sempre un compenso nella nobile parola di conforto che mi mandavano i vostri concittadini. A voi che assistete raccolti ed attenti alle mie parole, ai gentiluomini che mi furono prodighi di incoraggiamento

e di conforto una parola di grazia. Ma sopratutto poi all'integro cittadino, che più volte ho nominato, al dottor Giuseppe Quintavalle che volle della sua scienza e del suo affetto farmi partecipe, come mi avrebbero del loro chiamato a parte un padre od un fratello.

FINE.

INDICE

CAMBIAMENTI NELLA CITAZIONE DELLE TAVOLE

ERRATA		CORRIGE
Pag. 33 Fig. 1ª	-	Pag. 33 Fig. 4ª
» 39 » 2ª	-	» 39 » 1ª
» 39 » 3ª	-	» 39 » 2ª
» 40 » 2ª	-	» 40 » 3ª
» 40 » 3ª	-	» 40 » 4ª